



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Промышленное и гражданское  
строительство

 М.А. Белоконь  
«25» 06 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Технологии и организации  
строительства

 Н.С. Терещенко  
«25» 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Направление подготовки:** для всех направлений подготовки бакалавриата Инженерной  
школы

**Форма подготовки (очная)**

курс 1  
лекции - час.  
практические занятия 16 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 16 час.  
самостоятельная работа 191 час.  
а подготовку к экзамену 9 час.  
контрольные работы не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект: не предусмотрено  
экзамен 1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Министерством образования от 12 марта 2015 г. № 201, по направлению 08.03.01 Строительство

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Механики и математического моделирования, протокол № 9 от «24» мая 2018 г.

Заведующая кафедрой: канд. физ.-мат. наук А.А. Бочарова  
Составитель: канд. техн. наук Г.П. Озерова

**Владивосток 2018**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Информационные технологии»

Дисциплина «Информационные технологии» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с ФГОС ВО и является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.09).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены практические занятия (16 часов) и самостоятельная работа (191 часа). Дисциплина реализуется на 1 курсе. Форма контроля по дисциплине – экзамен (9 часов).

**Целью** современных информационных технологий, является освоение общих принципов их работы и получение практических навыков их использования информационных технологий для решения прикладных инженерных задач в процессе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать умение ставить задачу для решения ее на компьютере, а также реализовать ее современными средствами информационных и компьютерных технологий.
2. Изучить технологию использования электронных таблиц для инженерных расчетов.
3. Изучить основы инженерного математического программного обеспечения.
4. Сформировать умение реализовывать инженерные вычислительные задачи средствами языка программирования.
5. Сформировать навыки практической работы с современными средствами создания текстовых и других типов документов.
6. Получить навыки работы с современными системами управления базами данных.
7. Изучить методы поиска информации в сети Интернет, основные сервисы Интернет.

Для успешного изучения дисциплины «Информационные технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные знания и умения при изучении «Высшей математики», «Физики» и школьной «Информатики»:

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
--------------------------------	--------------------------------

<b>(ОПК-4)</b> владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	знает	основы компьютерной грамотности, правила, методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации основы компьютерной грамотности
	умеет	пользоваться правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации,
	владеет	способностью использовать знания компьютерных программ и применяет методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования
<b>(ОПК-6)</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знает	систему хранения и обработки информации и различных данных компьютером
	умеет	представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Информационные технологии» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Элемент не предусмотрен учебным планом

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (72час.)**

### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В СРЕДЕ EXCEL**

**Занятие 1. Знакомство с организацией работы по дисциплине и системой поддержки образовательного процесса BlackBoard (2 час.)**

1. Структура курса в системе BlackBoard.

2. Типы учебных элементов:

- теоретический материал;
- лабораторные работы;

- тесты;
- индивидуальные домашние задания.
- 3. Рейтинговая оценка работ.
- 4. Взаимодействие с преподавателем
- 5. Аттестация.

*Практические задания:*

- работа в системе BlackBoard (зачисление на курс, в группу и пр.)
- пробный тест;
- выполнение заданий и взаимодействие с преподавателем через систему

BlackBoard.

### **Занятие 2. Простые вычисления в среде Excel. (2 час.)**

1. Основные понятия электронных таблиц.
2. Модель ячейки электронной таблицы.
3. Форматирование ячеек.
4. Использование формул.
5. Абсолютная и относительная адресация ячеек.
6. Реализация линейных и ветвящихся алгоритмов

*Практические задания:*

- вычисление характеристик плоской фигуры по координатам ее вершин;
- обработка ошибок ввода;
- создания формы для расчета доходности вкладам по простой и сложной процентной ставке.

### **Занятие 3. Обработка инженерно-технической информации (2 час.)**

1. Создание таблиц расчетных значений для заданного аргумента по некоторому закону.
2. Использование групповых функций, условных групповых функций.
3. Условное форматирование.

*Практические задания:*

- расчёт теплопроводность кремния для заданного интервала температур по заданной формуле;

- сравнение экспериментальных и теоретических значений теплопроводности, оценка погрешности, формулировка выводов;

- расчет выбросов углекислого газа автомобилями в некоторых городах России на основе статической информации, сравнение с допустимым количеством, формулировка выводов.

#### **Занятие 4. Обработка экспериментальных данных и построение графиков функций (2 час.)**

1. Реализация табличных вычислений по заданному алгоритму.

2. Графическое отображение табличной информации.

3. Типы диаграмм.

4. Основные элементы диаграмм.

5. Форматирование элементов и рядов данных.

*Практические задания:*

- оценка зависимости ударной вязкости образца от температуры, вычисление погрешностей, построение доверительного интервала, построение графика, прогноз значений;

- построение и оформление графика функции на заданном интервале, вычисление максимальных, минимальных значений функции.

#### **Занятия 5-6. Матричные вычисления, решение уравнений, поиск решения (4 час.)**

1. Операции с массивами.

2. Использование инструментов «Подбор параметра» и «Поиск решения».

3. Формулировка и описание оптимизационных задач.

4. Приближенное решение нелинейных уравнений с помощью инструмента «Поиск решения».

*Практические задания:*

- вычисление матричных выражений;

- решение систем линейных уравнений матричным способом;

- создание и оптимизация штатного расписания некоторой компании с помощью «подбора параметров» и «поиска решений»;

- решение нелинейных уравнений.

### **Занятие 7. Итоговое занятие по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel» (2 час.)**

1. Тестирование.

2. Групповая консультация: разбор индивидуального домашнего задания.

## **РАЗДЕЛ 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MATHCAD ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**

### **Занятие 8. Простые вычисления в среде MathCAD (2 час.)**

1. Основные понятия системы MathCAD:

- комментарий;
- переменная, присвоение ей значения;
- выражение, его ввод и вычисление.

2. Панели элементов и их назначение.

3. Использование алгоритмических конструкций.

*Практические задания:*

- вычисление значения выражения;
- вычисление характеристик плоской фигуры по координатам ее вершин;
- обработка ошибок ввода;
- использование условных операторов для оценки характеристик фигуры.

### **Занятие 9. Использование индексированных переменных, работа с векторами и матрицами (2 час.)**

1. Понятие индексированной переменной, ее назначение и описание.

2. Формирование числовых последовательностей, вычисление сумм и произведений операторами MathCAD.

3. Формирование матриц и векторов.

4. Операции над матрицами и векторами, а также над их отдельными элементами.

5. Решение системы линейных уравнений методом Крамера, Гаусса и матричным способом.

*Практические задания:*

- формирование элементов последовательности в зависимости от индексов, вычисления с элементами последовательности;

- решение задачи о движении автомобиля по различным участкам дороги;

- формирование матриц, матричные операции, вычисление сумм и произведений;

- решение системы линейных уравнений.

**Занятие 10. Обработка инженерно-технической информации в среде MathCAD (2 час.)**

1. Описание функции, понятие аргумента функции, способы вычисления функции.

2. Использование блока обработки исключений.

3. Создание табулированных функций.

4. Импорт данных из среды Excel и представление их в виде матриц и векторов.

5. Простейшая статистическая обработка данных.

*Практические задания:*

- создание функции и реализация ее от различных аргументов;

- расчет теплопроводности для заданного интервала температур по заданной формуле;

- импорт экспериментальных данных и сравнение их с расчетными значениями.

- решение системы линейных уравнений.

**Занятия 11-12. Построение графиков, решение уравнений, символьные преобразования (4 час.)**

1. Визуализация данных средствами графиков MathCAD.
2. Основные элементы графиков.
3. Способы задания значений по осям координат.
4. Отображение нескольких кривых и отдельных точек на одном графике.
5. Способы решения уравнений в среде MathCAD.
6. Понятие символьных преобразований.
7. Основные виды символьных операций и операторов.

*Практические задания:*

- построение графиков функций одной переменной, поиск и визуализация точек пересечения;
- решение нелинейных уравнений тремя способами: в символьном виде, с помощью встроенных функций и блока решений;
- импорт экспериментальных данных и сравнение их с расчетными значениями.
- решение систем линейных и нелинейных уравнений;
- символьные преобразования: упрощение, дифференцирование, интегрирование, разложение на множители и пр.;
- решение задач на составление систем уравнений.

**Занятия 13-14. Исследование функций (4 час.)**

1. Алгоритм исследования функции
2. Вычисление площадей плоских фигур, ограниченных графиками функций
3. Решение задач на экстремум.

*Практические задания:*

- поиск критических точек функции;
- вычисление площади фигуры, ограниченной графиками функций;
- исследование графика функции;
- решение задачи на выбор оптимальных размеров бассейна.

**Занятие 15. Итоговое занятие по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач» (2 час).**

1. Тестирование.
2. Групповая консультация: разбор индивидуального домашнего задания.

### **РАЗДЕЛ 3. ПОДГОТОВКА ДОКУМЕНТОВ В СРЕДЕ WORD**

**Занятие 16-17. Создание документа WORD сложной структуры (4 час).**

1. Создание документа и установка его параметров.
2. Ввод, редактирование и форматирование текста. Типы текстовых объектов. Основные характеристики текстовых объектов.
3. Понятие стилей, создание структуры документа.
4. Создание таблиц, импорт/экспорт таблиц из/в среду Excel. Использование таблиц для оформления страниц документа.
5. Ввод математических формул.
6. Создание рисунков.
7. Вставка оглавления.
8. Работа с документами несколькими авторами, использование инструмента «Исправления».

*Практические задания:*

- создание документа с заданными характеристиками, включающего формулы, таблицы, рисунки и пр.;
- создание отчета по выполненным индивидуальным заданиям.

**Занятие 18. Итоговое занятие по разделу «Подготовка документов в среде WORD»(2 час).**

1. Тестирование.
2. Групповая консультация.

### **РАЗДЕЛ 3. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ**

**Занятие 19. Реализация простых вычислительных задач на языке программирования(2 час).**

1. Понятие о типах данных, область действия типов.
2. Описание переменных и выражений.
3. Простейшие операторы языка программирования: ввод, вывод, присваивание, условный оператор.

4. Структура программы.

*Практические задания:*

- вычисление характеристик плоской фигуры по координатам ее вершин;
- вычисление значения выражения с учетом области определения;
- решение текстовой задачи.

**Занятие 20. Реализация задач на циклы и ветвления (2 час).**

1. Реализация повторений средствами языка программирования.
2. Ввод элементов последовательности и формирование последовательностей по заданному правилу.
3. Вычисление сумм и произведений последовательностей, поиск минимальных и максимальных значений.
4. Формирование таблицы значений функции.
5. Алгоритмы разбиения числа на цифры, поиска наибольшего общего делителя и пр.
6. Решение уравнение в целых числах подбором.

*Практические задания:*

- задача на ввод последовательности и расчет ее характеристик: среднего значения, минимума, максимума и пр.;
- создание таблицы значений функции на заданном интервале для заданного количества строк;
- решение уравнений в целых числах;
- создание калькулятора дробей.

**Занятие 21. Использование структурированных типов данных для описания инженерно-технической информации (2 час).**

1. Понятие массивов и операции с ними.
2. Представление матриц и векторов в виде массивов.
3. Операции с матрицами и векторами.
4. Хранение расчетных и экспериментальных данных в виде массивов.
5. Простейшая статистическая обработка массивов.
6. Алгоритмы поиска и сортировки данных.

*Практические задания:*

- ввод и случайное заполнение массивов;
- поиск минимума, максимума, среднего значения и др. статистических характеристик массивов;
- операции с матрицами и векторами, вычисление матричного выражения;
- решение инженерных задач с массивами данных.

**Занятие 22-23. Создание приложений средствами визуальной среды разработки программ (4 час).**

1. Форма – главный компонент приложения пользователя.
2. Размещение компонента.
3. Реакция на события.
4. Общие свойства компонентов.
5. Обзор основных компонентов визуальной среды.
6. Ввод и редактирование данных.
7. Работа с кнопками, списками и полями со списками.
8. Реализация процедур обработки событий.

*Практические задания:*

- создание игрового приложения;
- создание приложения для расчета характеристик плоской фигуры;
- создание приложения для обработки массива данных.

**Занятие 24. Итоговое занятие по разделу «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах» (2 час).**

1. Тестирование.

2. Групповая консультация: разбор индивидуального домашнего задания.

## **РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ**

**Занятие 25-26. Проектирование базы данных, создание и наполнение таблиц для выбранной предметной области (4 час).**

1. Базы данных и системы управления базами данных.
2. Принципы построения реляционных баз данных.
3. Понятие предметной области.
4. Модель предметной области и модель данных.
5. Понятие информационного объекта. Его структура.
6. Типы связей в реляционной модели.
7. Проектирование информационно-логической схемы базы данных.

*Практические задания:*

- описание модели предметной области;
- проектирование информационно-логической модели для выбранной предметной области;
- создание базы таблиц базы данных, установка связей между таблицами, наполнение таблиц.

**Занятие 27-28. Реализация запросов на выборку на языке SQL (4 час).**

1. Основные характеристики языка SQL.
2. Простые выборки. Запросы на выборку данных: ограниченные выборки, выборки с исключением дубликатов, вычисляемые поля в запросах, выборки с упорядочением, с группировкой данных.
3. Выборки из связанных таблиц.
4. Реализация алгоритмов выборки и обработки информации из базы данных средствами запросов.

*Практические задания:*

- реализация поисковых запросов к базе данных с отбором одного или нескольких параметров;

- реализация вычислений средствами запросов;
- статистическая обработка информации из базы данных;
- реализация расчетных алгоритмов.

**Занятие 29. Создание форм для отображения и корректировки информации из базы данных (2 час).**

1. Типы форм, их общая структура и свойства.
2. Режимы работы с формой.
3. Выборка и корректировка данных через форму.
4. Элементы конструирования форм.
5. Проектирование простой, составной и вложенной форм.

*Практические задания:*

- проектирование форм для однократного ввода данных;
- заполнение базы данных через формы;
- создание расчетных форм;
- поиск и фильтрация данных через форму.

**Занятие 30. Итоговое занятие по модулю «Основы баз данных для инженеров» (2 час).**

1. Тестирование.
2. Групповая консультация: разбор индивидуального домашнего задания.

**РАЗДЕЛ 6. ПОИСК И РАЗМЕЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

**Занятие 31. Поиск информации в сети Интернет (2 час).**

1. Архитектура информационно-поисковых систем для World Wide Web.
2. Информационные ресурсы и их представление в информационно-поисковой системе.
3. Информационно-поисковый язык системы.
4. Типы информационно-поисковых языков.
5. Синтаксис языка запросов браузера.

*Практические задания:*

- поиск информации с использованием языка запросов браузера;
- поиск информации по заданной теме.

**Занятие 32-33. Разработка сайта на языке HTML (2 час).**

1. Язык HTML. Структура HTML документа. Основные разделы кода веб-страницы.

2. Понятие тэгов HTML, их типы и оформление. Понятие атрибутов.
3. Форматирование текста: заголовки, параграфы, разделители, списки.
4. Теги оформления и выделения текста.
5. Гиперссылки.
6. Тэги вставки изображений на web-страницы и их параметры
7. Теги создания таблиц и их параметры.

*Практические задания:*

- создание сайта-визитки для небольшой инженерной компании;

**Занятие 34-35. Разработка сайта с использованием технологии CSS (2 час).**

1. Понятие, область применения и принципы построения каскадных таблиц стилей (CSS).

2. Обзор стилей CSS для оформления, изменения размеров и цвета текста.

3. Обзор стилей CSS для форматирования изображений и их параметры.

4. Обзор стилей CSS для блоков и их параметры (установка формы, цвета, ширины, рамки, позиционирования, отступов и т.д.).

5. Примеры позиционирования отдельных элементов веб-страницы.

6. Управление отображением элементов страницы с помощью CSS.

*Практические задания:*

- создание сайта-визитки для небольшой инженерной компании блочной структуры с гибким дизайном;

**Занятие 36. Итоговое занятие по модулю «Поиск и размещение информации в сети Интернет» (2 час).**

1. Тестирование.
2. Групповая консультация.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Информационные технологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основы инженерных расчетов в среде Excel	ОПК-4	знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 1-12
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 1-10
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
2	Использование MathCAD для решения прикладных задач	ОПК-6	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 22-34
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 11-22
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
3	Подготовка документов в среде WORD	ОПК-4	знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 13-21
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 23-24
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
4	Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах	ОПК-6	знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 1-15
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 1-9
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
5	Основы баз		знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 16-26

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины  данных для инженеров	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
6	Поиск и размещение информации в сети Интернет	ОПК-4	умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 10-16
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
			знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 27-37
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 17-19
владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)				

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. В. А. Гвоздева. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник для вузов по техническим специальностям. – М.: Форум, Инфра-М, 2015. – 382 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:789437&theme=FEFU>

2. Сергеева А.С. Базовые навыки работы с программным обеспечением в техническом вузе. Пакет MS Office (Word, Excel, PowerPoint, Visio), Electronic Workbench, MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сергеева А.С., Синявская А.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 263 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69537.html>

3. Агафонова Н.С. Технология расчетов в MS Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Агафонова Н.С., Козлов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический

университет, ЭБС АСВ, 2016.— 97 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/61434.html>

4. Бедарев И.А. Методы вычислений в пакете MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Бедарев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013.— 169 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68893.html>.

5. Озерова Г.П. Pascal в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. П. Озерова; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа.- Владивосток: изд-во Дальневосточного федерального университета, 2014. — 132 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:814299&theme=FEFU>

6. Туманов В.Е. Основы проектирования реляционных баз данных [Электронный ресурс] / В.Е. Туманов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 502 с. — 978-5-94774-713-3. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/52221.html>

7. Дронов В. А. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 414 с.: ил.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=351455>

#### **Дополнительная литература**

1. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учебное пособие / Е. В. Михеева. М.: Академия, 2007. – 255с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383451&theme=FEFU>

2. Кузин А.В. Основы работы в Microsoft Office 2013: Учебное пособие / Кузин А.В., Чумакова Е.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с.

3. Кильдишов В.Д. Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач [Электронный ресурс]/ Кильдишов В.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64925.html>.

4. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 11: Полное руководство по русской версии [Электронный ресурс] : руководство / Е.М. Кудрявцев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1172>

5. Озерова Г.П. Разработка приложений в среде Delphi : учебное пособие / Г. П. Озерова ; Тихоокеанский государственный экономический университет.- Владивосток : изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2010. — 199 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357097&theme=FEFU>

6. Одиночкина, С.В. Разработка баз данных в Microsoft Access 2010 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 83 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40722](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40722)

7. Дунаев В.Я. Основы Web-дизайна. Учебник. БХВ-Петербург – 2013. - 479 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:702309&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

##### **«Интернет»**

1. Справочник по Excel. – Режим доступа: <https://excel2.ru/>
2. Основы MathCAD. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>
3. Справочник по языку Pascal. – Режим доступа: <http://tpdn.ru/>
4. Справочник по системе Lazarus. – Режим доступа: [http://wiki.freepascal.org/Lazarus\\_Documentation/ru](http://wiki.freepascal.org/Lazarus_Documentation/ru)
5. Справочник по СУБД ACCESS. – Режим доступа: <http://accesshelp.ru/samouchitel-ms-access/>
6. Введение в базы данных. – Режим доступа: <http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>
7. Справочник по HTML. – Режим доступа: <https://htmlbook.ru/html/>;

8. Справочник по CSS. – Режим доступа: <https://css.manual.ru>;

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Pascal ABC.
4. Lazarus.
5. Notepad++.
6. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.
7. Материалы курса, размещенные в LMS BlackBoard, идентификатор: FU50219-00.00.00-ИТ-01: Информационные технологии.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»
5. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).**

Для успешного изучения дисциплины «Интернет-технологии» студенту необходимо:

1. При подготовке к практическому занятию повторить основные теоретические положения, изученные на предыдущем занятии, а также при необходимости прочитать теоретический материал, представленный в системе BlackBoard. Далее ознакомиться с новым теоретическим материалом (также через систему BlackBoard), вникнуть в суть изучаемой проблемы, подготовить вопросы.

2. На практическом занятии тщательно конспектировать теоретический материал, участвовать в обсуждении, задавать вопросы.

3. При подготовке к лабораторным работам на основе материалов, представленных в системе BlackBoard, сначала понять задание лабораторной работы, найти теоретический материал, необходимый для работы, изучить алгоритм реализации задания, сформулировать вопросы преподавателю.

4. При выполнении лабораторной работы сначала сформулировать и задать вопросы преподавателю по методике выполнения работы, затем выполнить задание «по образцу». Отправить преподавателю через систему BlackBoard выполненное задание на проверку, ответить на вопросы преподавателя. Прежде, чем приступить к выполнению самостоятельных заданий, обдумать алгоритм их реализации, сформулировать и задать вопросы преподавателю по сути заданий, спланировать их выполнение.

5. Самостоятельные задания лабораторной работы можно выполнять как на аудиторном занятии, так и самостоятельно во внеаудиторное время. При этом результат их реализации необходимо отправить преподавателю на проверку.

6. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере.

7. Самостоятельную работу организовывать в соответствии с графиком выполнения самостоятельной работы, приведенном в приложении 1.

**2. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.** Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Информационные технологии», размещенные в системе BlackBoard, идентификатор курса FU50219-00.00.00-IT-01: Информационные технологии.

**3. Рекомендации по работе с литературой.** Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к работе на практических занятиях, использованию учебно-методического комплекса, представленного в системе BlackBoard, изучаются и книги из списка основной и дополнительной литературы. Литературу по курсу можно изучать в библиотеке, брать книгу на дом или читать ее на компьютере (если это электронный ресурс). Полезно использовать несколько учебников, однако желательно придерживаться рекомендации преподавателя по выбору книг по каждому разделу. Не рекомендуется «заучивать» материал, желательно добиться понимания изучаемой темы дисциплины, а затем использовать изученный материал для реализации заданий. Кроме того, очень полезно выявить тенденции развития той или иной компьютерной и информационной технологии, выделить для себя направления дальнейшего изучения материала, для достижения более продвинутого уровня изучения дисциплины.

**4. Рекомендации по подготовке к экзамену.** Успешная подготовка к экзамену включает, с одной стороны, добросовестную работу в течение семестра, выполнение всех заданий преподавателя, а с другой – правильная организация процесса непосредственной подготовки. При подготовке к экзамену необходимо освоить теорию: разобрать определения всех понятий, повторить приемы решения задач с использованием различных программных систем. Затем рассмотреть примеры и самостоятельно реализовать задания из каждой темы. При этом, если задания формулируются студентом самостоятельно, – достигается более продвинутый уровень изучения дисциплины.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия по дисциплине включают лекции и лабораторные работы. Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс со следующим оборудованием:

– 15 моноблоков Lenovo C360G-i34164G500UDK с установленным стандартным программным обеспечением, доступом к сети Интернет.

- мультимедийный проектор Optima EX542I – 1 шт;
- настенный экран;
- аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт;
- колонки – 1 шт;
- ИБП – 1 шт;
- микрофон – 1 шт.
- документ-камера.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Информационные технологии»

**Направление подготовки:** для всех направлений подготовки бакалавриата  
Инженерной школы

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток**  
**2018**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя семестра	Изучение теоретического материала в системе BlackBoard по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel», основная литература [2-3]	2 часа	УО-1
2	2 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel», задание 1	2 часа	ПР-12
3	3 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel», задание 2	2 часа	ПР-12
4	4 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel», задание 3	2 часа	ПР-12
5	5 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel», задание 4	2 часа	ПР-12
6	6 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel», задание 5	2 часа	ПР-12
7	7 неделя семестра	Подготовка к тесту по разделу «Основы инженерных расчетов в среде Excel»	2 часа	ПР-1
8	8 неделя семестра	Изучение теоретического материала в системе BlackBoard по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач», основная литература [5]	2 часа	УО-1
9	9 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач», задание 1	2 часа	ПР-12
10	10 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач», задание 2	2 часа	ПР-12
11	11 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Использование MathCAD	2 часа	ПР-12

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
		для решения прикладных задач», задание 3		
12	12 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач», задание 4	2 часа	ПР-12
13	13 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач», задание 5	2 часа	ПР-12
14	14 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач», задание 6	2 часа	ПР-12
15	15 неделя	Подготовка к тесту по разделу «Использование MathCAD для решения прикладных задач»	2 часа	ПР-1
16	16 неделя семестра	Лабораторная работа «Создание документов сложной структуры», самостоятельное задание 1	2 часа	ПР-6
17	17 неделя семестра	Лабораторная работа «Создание документов сложной структуры», самостоятельное задание 2	2 часа	ПР-6
18	18 неделя семестра	Подготовка к тесту по разделу «Подготовка документов в среде WORD»	2 часа	ПР-1
19	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 час	Экзамен
20	1 неделя семестра	Изучение теоретического материала в системе BlackBoard по разделу «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах», основная литература [2-3]	2 часа	УО-1
21	2 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах 1», задание 1	2 часа	ПР-12
22	3 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах», задание 2	2 часа	ПР-12
23	4 неделя	Выполнение РГЗ по разделу	2 часа	ПР-12

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	семестра	«Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах», задание 3		
24	5 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах», задание 4	2 часа	ПР-12
25	6 неделя семестра	Подготовка к тесту по разделу «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах»	2 часа	ПР-1
26	7 неделя семестра	Изучение теоретического материала в системе BlackBoard по разделу «Основы баз данных для инженеров», основная литература [6]	2 часа	УО-1
27	8 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы баз данных для инженеров», задание 1	2 часа	ПР-12
28	9 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы баз данных для инженеров», задание 2	2 часа	ПР-12
29	10 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы баз данных для инженеров», задание 3	2 часа	ПР-12
30	11 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы баз данных для инженеров», задание 4	2 часа	ПР-12
31	12 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Основы баз данных для инженеров», задание 5	2 часа	ПР-12
32	13 неделя семестра	Подготовка к тесту по разделу «Основы баз данных для инженеров»	2 часа	ПР-1
33	14 неделя семестра	Изучение теоретического материала в системе BlackBoard по разделу «Поиск и размещение информации в сети Интернет», основная литература [7]	2 часа	УО-1
34	15 неделя	Выполнение РГЗ по разделу «Поиск и размещение информации в сети Интернет», задание 1	2 часа	ПР-12
35	16 неделя	Выполнение РГЗ по разделу	2 часа	ПР-12

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	семестра	«Поиск и размещение информации в сети Интернет», задание 2		
36	17 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Поиск и размещение информации в сети Интернет», задание 3	2 часа	ПР-12
37	18 неделя семестра	Подготовка к тесту по разделу «Поиск и размещение информации в сети Интернет»	2 часа	ПР-12
38	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 час	Экзамен
<b>Итого:</b>			<b>144 час.</b>	

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

**Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГЗ) выполняется студентам по каждому изучаемому разделу дисциплины по вариантам. Включает несколько заданий. Решение нулевых вариантов РГЗ по каждому разделу приведены ниже. Выполненные РГЗ отправляются преподавателю на проверку через LMS BlackBoard.

**Раздел «Основы инженерных расчетов в среде Excel»**

**Задание 1.** Дана точка  $O(x,y)$  на плоскости и длина диагонали квадрата  $d$ . Считая, что точка  $O$  является точкой пересечения диагоналей, диагонали параллельны осям координат, найти:

- координаты вершин квадрата;
- длину стороны квадрата;
- радиусы вписанной и описанной окружности.

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 1. Образец приведен на рисунке 1.1.

**Задание 2.** Реализовать калькулятор для расчета доходности вкладов по простой и сложной процентной ставке.

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 2. Образец приведен на рисунке 1.2.

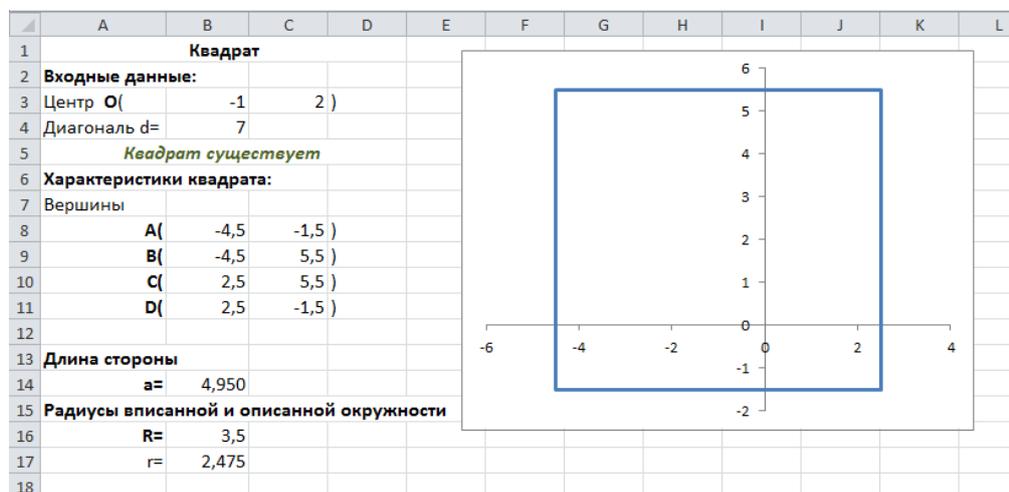


Рисунок 1.1. Снимок экрана задания 1

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Калькулятор доходности вкладов</b>						
2	<b>Простой процент</b>			<b>Сложный процент</b>			
3	Сумма вклада	30 000,00 Р			Сумма вклада	30 000,00 Р	
4	Срок размещения	36	мес.		Срок размещения	36	мес.
5	Процентная ставка	8	% годовых		Процентная ставка	8	% годовых
6	Период выплат, каждые	1	мес.		Период начисления процентов, каждые	6	мес.
7							
8	Сумма вклада с процентами	37 200,00 Р			Сумма вклада с процентами	37 959,57 Р	
9	Доход по вкладу	7 200,00 Р			Доход по вкладу	7 959,57 Р	

Рисунок 1.2. Снимок экрана задания 2

**Задание 3.** Оценить зависимость ударной вязкости от температуры термообработки образцов в форме параллелепипеда из полимерного композитного материала, высотой  $h$  и шириной  $b$ , если известна работа  $A$ , затраченная на разрушение образца. Экспериментальные данные измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

$t, ^\circ\text{C}$	$b_i, \text{мм}$	$h_i, \text{мм}$	$A_i, \text{Дж}$
60	12,4	4,1	4,9
	13,5	4,1	4,7
	12,7	4,3	4,2
	13,4	4,2	4,3
	12,6	4,1	3,7
80	12,6	4,2	5,6

t, °C	b <sub>i</sub> , мм	h <sub>i</sub> , мм	A <sub>i</sub> , Дж
	12,5	4,1	5,4
	12,1	4,3	5,8
	13,1	4,3	5,9
	12,8	4,2	5,2
100	13,3	4,4	4,6
	13,1	4,3	4,5
	12,9	4,2	5,6
	12,4	4,3	5
	12,1	4,2	4,2
120	12,5	4,3	4,3
	12,9	4,2	4
	12,6	4,1	3,8
	12,8	4,3	3,7
	13	4,2	3,7
140	12,5	4,3	2,2
	12,6	4,3	2,1
	12,3	4,2	2,8
	12,9	4,2	2,9
	13,3	4,5	2,4

Необходимо:

- вычислить ударную вязкость (КС) для каждого измерения, которая характеризует способность материала сопротивляться ударным нагрузкам и определяется отношением работы А, затраченной на разрушение образца, к площади поперечного сечения образца в месте излома:

$$КС_i = \frac{A_i}{b_i \cdot h_i} \left[ \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2} \right]$$

- вычислить среднее значение ударной вязкости для каждой температуры по формуле:

$$КС_t = \frac{1}{n_t} \sum_{i=1}^{n_t} КС_i$$

где  $n_t$  – количество измерений для каждой температуры;

- найти погрешность вычисления ударной вязкости для каждой температуры (методом Корнфельда):

$$\Delta_t = \frac{\max(КС_i) - \min(КС_i)}{2}, i = 1..n_t$$

- найти доверительный интервал вычисленных значений;

- построить график зависимости ударной вязкости  $KC_t$  от температуры;
- найти уравнение экспериментальной зависимости ударной вязкости от температуры;
- с помощью полученного уравнения спрогнозировать ударную вязкость для  $t = 85^\circ\text{C}, 110^\circ\text{C}, 145^\circ\text{C}$ .

**Решение.** Методические указания к выполнению данной работы см. в лабораторной работе 3, образец приведен на рисунке 1.3.

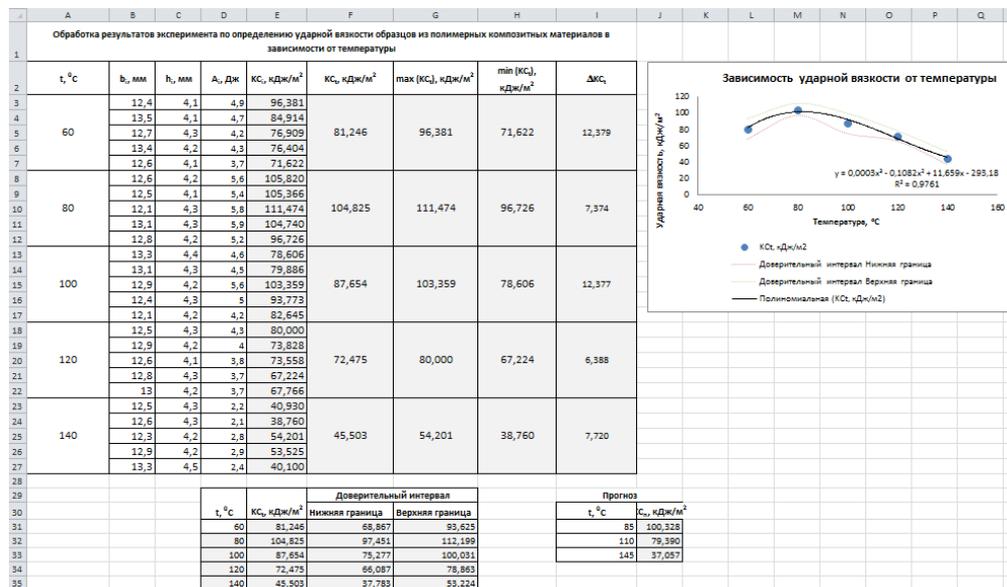


Рисунок 1.4. Снимок экрана задания 3

**Задание 4.** Построить таблицу значений и график функции  $F(x)$  на заданном интервале  $[a, b]$ , количество значений в таблице – 20. Границы интервала  $a, b$  задавать в градусах.

$$F(x) = \begin{cases} \sin 2x + \cos 2x, & x \leq \frac{a+b}{2}, \\ \sin 2x - \cos 2x, & x > \frac{a+b}{2}. \end{cases}$$

По построенной таблице и графику ответить на следующие вопросы:

- значения абсолютного минимума и максимума функции;
- количество корней уравнения  $F(x) = 0$  на заданном интервале;
- найти корни уравнения  $F(x) = 0$  на интервале  $[-\frac{\pi}{2}; 2\pi]$ .

**Решение.** Методические указания к выполнению данной работы см. в лабораторной работе 3-4, образец приведен на рисунке 1.4.

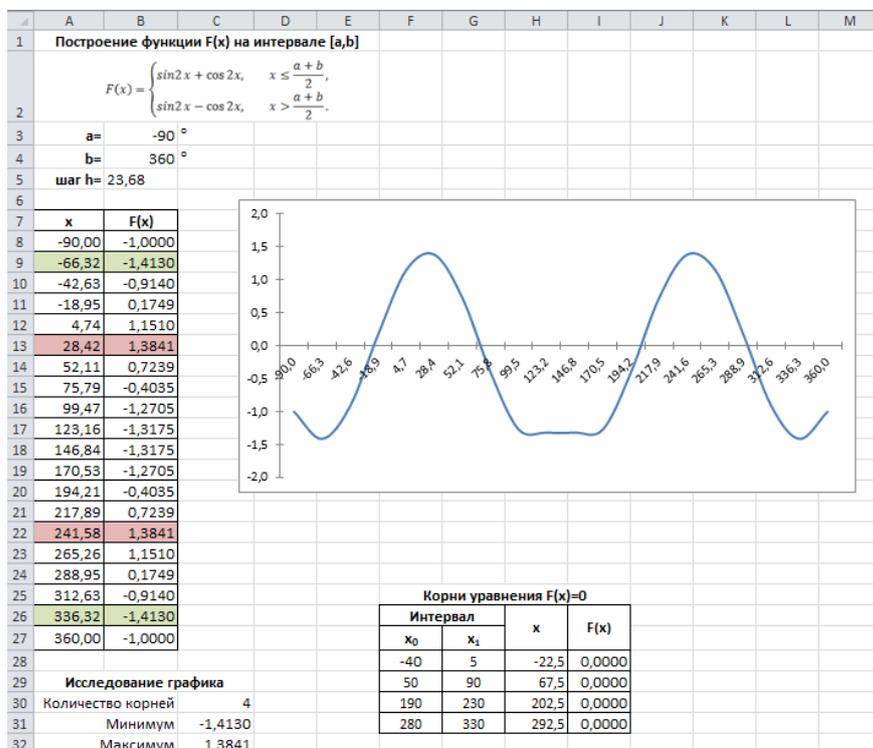


Рисунок 1.4. Снимок экрана задания 4

**Задание 5.** Определите размеры открытого бассейна объемом  $V = 40 \text{ м}^3$ , имеющего форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным дном, на облицовку стен и дна которого уйдет наименьшее количество материала.

**Решение.** Методические указания к выполнению данной работы см. в лабораторной работе 4, образец приведен на рисунке 1.5.

	A	B	C	D	E
1	Подбор геометрических размеров бассейна				
2	Планируемый				
3	объем, V=	32	м <sup>3</sup>		
4	Длина,				
5	ширина, x=	4	м		
6	Высота, h=	2	м		
7	Расчетные значения				
8	Объем = x <sup>2</sup> *h	32	м <sup>3</sup>		
9	Площадь =				
10	x <sup>2</sup> +4*x*h	48	м <sup>2</sup>		

Рисунок 1.5. Снимок экрана задания 5

## Раздел «Использование MathCAD для решения прикладных задач»

**Задание 1.** Вычислить значение следующего выражения:

$$\ln \left| \left( y - \sqrt{\sin^3 \left( x + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \cdot \left( x - \frac{y^2 - 1}{z + \frac{x}{x+y}} \right) \right| + \cos \left( \operatorname{tg}^2 \frac{1}{\sqrt[3]{z+1}} \right)$$

для  $x = -3.5$ ,  $y = 4.56$ ,  $z = -0.5$ ;

$x = 1$ ,  $y = -1$ ,  $z = -0.5$ .

**Решение.** Методические указания к выполнению данного задания см. в лабораторной работе 5, образец приведен на рисунке 1.6.

### Задание 1

$x := -3.5$     $y := 4.56$     $z := -0.5$

$$\ln \left( \left| y - \sqrt{\sin \left( x + \frac{\pi}{3} \right)^2} \cdot \left( x - \frac{y^2 - 1}{z + \frac{x}{x+y}} \right) \right| + \cos \left( \tan \left( \frac{1}{\sqrt[3]{z+1}} \right)^2 \right) \right) = 0.92$$

Рисунок 1.6. Снимок экрана задания 1

**Задание 2.** Дан треугольник, заданный координатами своих вершин. Для этого треугольника вычислить:

1. длины сторон, периметр, площадь;
2. величины углов в градусах;
3. координаты центра и радиус вписанной окружности;
4. координаты центра и радиус описанной окружности.

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 5. Образец приведен на рисунке 1.7, 1.8.

### Задание 2

#### Координаты треугольника ABC

$x_a := 8$     $y_a := 4$     $x_b := -7$     $y_b := 1$     $x_c := 13$     $y_c := -5$

#### Длины сторон

$$c := \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2} = 15.297$$

$$a := \sqrt{(x_c - x_b)^2 + (y_c - y_b)^2} = 20.881$$

$$b := \sqrt{(x_a - x_c)^2 + (y_a - y_c)^2} = 10.296$$

#### Периметр, площадь

$$p := a + b + c = 46.473$$

$$s := \sqrt{\frac{p}{2} \cdot \left( \frac{p}{2} - a \right) \cdot \left( \frac{p}{2} - b \right) \cdot \left( \frac{p}{2} - c \right)} = 75$$

Рисунок 1.7. Снимок экрана задания 2

**Углы**

$$A := \arccos\left(\frac{c^2 + b^2 - a^2}{2 \cdot c \cdot b}\right) = 1.88 \quad A := A \cdot \frac{180}{\pi} = 107.745$$

$$B := \arccos\left(\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2 \cdot c \cdot a}\right) = 0.489 \quad B := B \cdot \frac{180}{\pi} = 28.0092$$

$$C := \arccos\left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2 \cdot a \cdot b}\right) = 0.772 \quad C := C \cdot \frac{180}{\pi} = 44.2462$$

**Вписанная окружность (радиус и центр)**

$$r := \sqrt{\frac{\left(\frac{p}{2} - a\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - b\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - c\right)}{\frac{p}{2}}} = 3.228$$

$$x_{o1} := \frac{a \cdot x_a + b \cdot x_b + c \cdot x_c}{a + b + c} = 6.323 \quad x_{o1} := \frac{a \cdot y_a + b \cdot y_b + c \cdot y_c}{a + b + c} = 0.373$$

**Описанная окружность (радиус и центр)**

$$R := \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot s} = 10.962$$

$$D := 2 \cdot (x_a \cdot (y_b - y_c) + x_b \cdot (y_c - y_a) + x_c \cdot (y_a - y_b)) = 300$$

$$x_{o2} := \frac{(x_a^2 + y_a^2) \cdot (y_b - y_c) + (x_b^2 + y_b^2) \cdot (y_c - y_a) + (x_c^2 + y_c^2) \cdot (y_a - y_b)}{D} = 2.04$$

$$y_{o2} := \frac{(x_a^2 + y_a^2) \cdot (x_b - x_c) + (x_b^2 + y_b^2) \cdot (x_c - x_a) + (x_c^2 + y_c^2) \cdot (x_a - x_b)}{D} = -5.2$$

Рисунок 1.8. Снимок экрана задания 2

**Задание 3.** Дана числовая последовательность  $a_i (i = 1, 2, \dots, n)$ , общий член которой задается формулой:

$$a_i = \sin\left(\sqrt{i} + \frac{\pi}{3}\right).$$

Для этой последовательности:

- вывести значения всех ее членов;
- посчитать сумму элементов этой последовательности;
- найти значения следующих выражений:

$$a_1 + a_2^2 + a_3^3 + \dots + a_n^n,$$

$$\cos a_1 + \cos(a_1 \cdot a_2) + \cos(a_1 \cdot a_2 \cdot a_3) + \dots + \cos(a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n).$$

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 6. Образец приведен на рисунке 1.9.

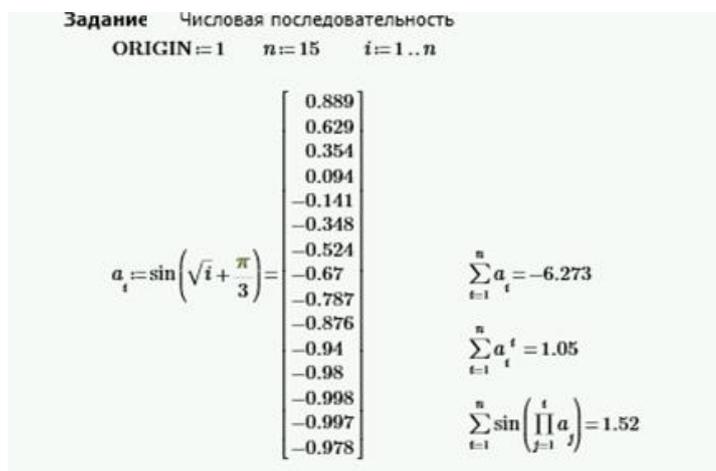


Рисунок 1.9. Снимок экрана задания 3

**Задание 4.** При движении автомобиля из пункта **А** в пункт **В** установлена скорость движения на различных участках:

Длина участка, км	15	5	12	2	21	17	21	3	10	5
Скорость, км/ч	60	30	60	45	50	60	50	40	60	40

Определить:

- расстояния между пунктами;
- время на прохождение каждого участка и общее время в пути;
- среднюю скорость движения;
- номера всех участков, при движении по которым затрачено максимальное время.

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 6. Образец приведен на рисунке 1.10.

**Задание 5.** Определите размеры открытого бассейна объемом  $V = 32 \text{ м}^3$ , имеющего форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным дном, на облицовку стен и дна которого уйдет наименьшее количество материала.

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 9. Образец приведен на рисунке 1.11.

```

Задание  Характеристики движения автомобиля

      L := [ 15
            5
            12
            2
            21
            17
            21
            3
            10
            5 ]

      V := [ 60
            30
            60
            45
            50
            60
            50
            40
            60
            40 ]

      T := L / V = [ 0.25
                    0.167
                    0.2
                    0.044
                    0.42
                    0.283
                    0.42
                    0.075
                    0.167
                    0.125 ]

      m := 10
      S := sum(L, t) = 111
      T_full := sum(T, t) = 2.151
      V_avg := S / T_full = 51.601
      mean(V) = 49.5
      max_t := max(T) = 0.42
      match(max_t, T) = [ 5
                          7 ]

```

Рисунок 1.10. Снимок экрана задания 4

**Задание 6.** Исследовать функцию и построить ее график:

$$f(x) = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2x}$$

**Решение:** Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 9. Образец приведен на рисунке 1.12, 1.13, 1.14

```

1. Область определения
   d(x) := denom(f(x)) -> 2 * x - x^2
   особые точки   x_a := d(x) = 0 -> solve [ 0
                                             2 ]
   область определения (d(x) < 0) v (d(x) > 0) -> solve, x
                                                             x < 0 v 2 < x v 0 < x < 2

2. Четность, нечетность
   f(-x) + f(x) -> factor 2 * (x^2 - 3) / ((x - 2) * (x + 2))
                                                             функция общего вида
   f(-x) - f(x) -> factor 2 * (x^2 - 2) / (x * (x - 2) * (x + 2))

```

Рисунок 1.12. Снимок экрана задания 6

3. Точки пересечения с осями

$$\text{ось OX} \quad x_{ox} := f(x) = 0 \xrightarrow{\text{solve}} \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \\ \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.618 \\ -0.618 \end{bmatrix}$$

$$\text{ось OY} \quad y_{oy} := f(0) \rightarrow ? \quad \text{пересечений нет}$$

4. Асимптоты

$$\text{горизонтальные} \quad y_{ap} := \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \rightarrow 1 \quad y_{an} := \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \rightarrow 1$$

$$\text{вертикальные} \quad x_{a_0} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow x_{a_0}^-} f(x) \rightarrow -\infty \quad \lim_{x \rightarrow x_{a_0}^+} f(x) \rightarrow \infty$$

$$x_{a_1} = 2 \quad \lim_{x \rightarrow x_{a_1}^-} f(x) \rightarrow -\infty \quad \lim_{x \rightarrow x_{a_1}^+} f(x) \rightarrow \infty$$

$$\text{наклонные (} y=kx+b \text{)} \quad k := \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} \rightarrow 0 \quad b := \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) - k \cdot x \rightarrow 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} |f(x) - k \cdot x - b| \rightarrow 0$$

наклонных асимптот нет, так как  $k=0$ , а  $y=1$  - вертикальная асимптота

5. Точки экстремума, интервалы возрастания, убывания

$$f_d(x) := \frac{d}{dx} f(x) \rightarrow \frac{(2 \cdot x - 2) \cdot (x - x^2 + 1)}{(2 \cdot x - x^2)^2} \xrightarrow{\text{factor}} \frac{2 \cdot x - 1}{x^2 \cdot (x - 2)^2}$$

$$f_d(x) = 0 \xrightarrow{\text{solve}} \begin{bmatrix} 1 + 1i \\ 1 - 1i \end{bmatrix} \quad \text{экстремумов нет}$$

$$f_d(x) > 0 \xrightarrow{\text{solve, } x} ?$$

убывает на всей области определения

$$f_d(x) < 0 \xrightarrow{\text{solve, } x} x < 0 \vee 2 < x \vee 0 < x < 2$$

6. Точки перегиба, выпуклость и вогнутость функции

$$f_{d2}(x) := \frac{d^2}{dx^2} f(x) \xrightarrow{\text{factor}} \frac{2 \cdot (x - 1) \cdot (x^2 - 2 \cdot x + 4)}{x^3 \cdot (x - 2)^3}$$

$$x_{inf} := f_{d2}(x) \xrightarrow{\text{solve}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 + \sqrt{3} \cdot 1i \\ 1 - \sqrt{3} \cdot 1i \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon := 0.00001$$

$$x_{inf_0} = 1 \quad \left. \begin{array}{l} \text{if } f_{d2}(x_{inf_0} - \varepsilon) \cdot f_{d2}(x_{inf_0} + \varepsilon) < 0 \\ \quad \parallel \text{“является точкой перегиба”} \\ \text{else} \\ \quad \parallel \text{“не является точкой перегиба”} \end{array} \right\} = \text{“является точкой перегиба”}$$

Рисунок 1.13. Снимок экрана задания 6

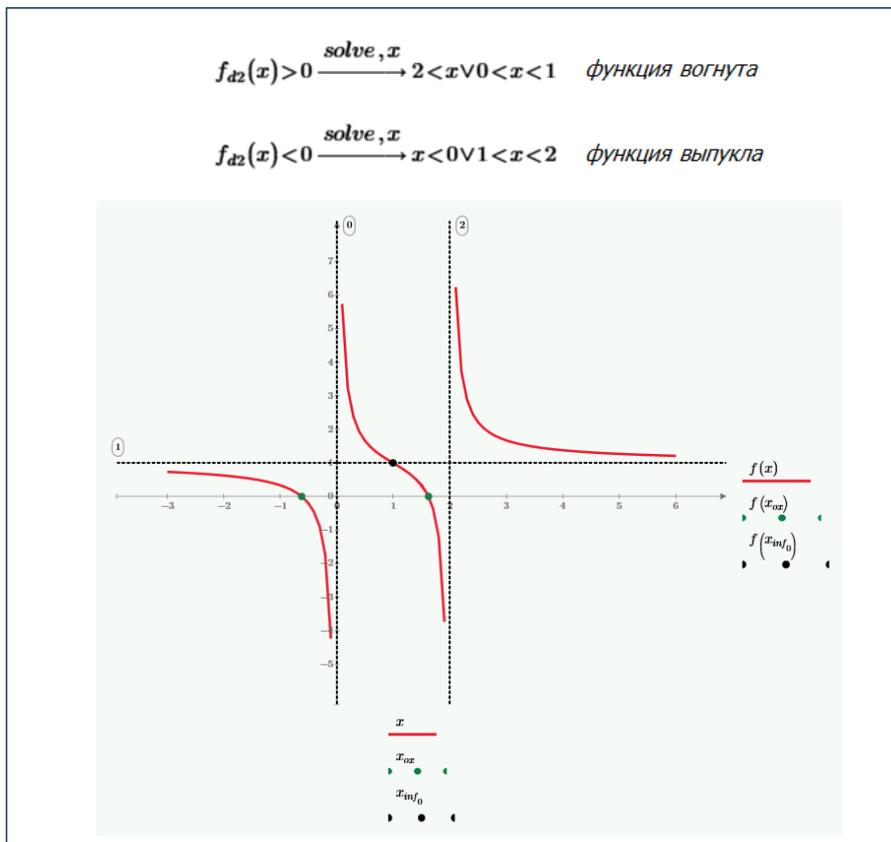


Рисунок 1.13. Снимок экрана задания 6

### Раздел «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах»

**Задание 1.** Дана точка  $O(x,y)$  на плоскости и длина диагонали квадрата  $d$ . Считая, что точка  $O$  является точкой пересечения диагоналей, диагонали параллельны осям координат, найти:

- координаты вершин квадрата;
- длину стороны квадрата;
- радиусы вписанной и описанной окружности.

**Решение:**

```

var
  x, y, d: real;
  a, r1, r2: real;
begin
  writeln('Введите координаты точки O');
  write('x='); readln(x);
  write('y='); readln(y);
  writeln('Введите длину диагонали');
  write('d='); readln(d);
  if d < 0 then writeln('Ошибка, длина диагонали не может быть <=0')

```

```

else
begin
  a := d / sqrt(2);
  r1 := d / 2;
  r2 := a / 2;
  writeln('Координаты вершин квадрата:');
  write('A(', x - d / 2, ', ', y - d / 2, '), B(', x + d / 2, ', ', y
- d / 2, '), ');
  writeln('C(', x + d / 2, ', ', y + d / 2, '), D(', x - d / 2, ', ',
y + d / 2, ')');
  writeln('Длина стороны: ', a:4:3);
  writeln('Радиус описанной окружности: ', r1:4:3);
  writeln('Радиус вписанной окружности: ', r2:4:3);
end;
end.

```

Формат вывода (рисунок 1.14).

```

Окно вывода
Введите координаты точки O
x=-4
y=2
Введите длину диагонали
d=7
Координаты вершин квадрата:
A(-7.5,-1.5), B(-0.5,-1.5), C(-0.5,5.5), D(-7.5,5.5)
Длина стороны: 4.950
Радиус описанной окружности: 3.500
Радиус вписанной окружности: 2.475

```

Рисунок 1.14. Снимок окна вывода задания 1

**Задание 2.** Рассчитать теплопроводность кремния с точностью для двух знаков после запятой для заданного интервала температур (минимальное значение интервала 150 К, максимальное 1600 К). Количество расчетных значений - 20, формула вычисления:

$$\lambda_t = b \cdot \frac{\lambda_0}{t - t_0}$$

Где:  $\lambda_t$  – теплопроводность для температуры  $t$ ;

$t_0$  – температура, равная 100 К;

$\lambda_0$  – теплопроводность кремния при температуре 100 К, равная  $884 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$ ;

$b$  – константа, подбираемая экспериментально, равна 33.

Найти среднее значение теплопроводности для заданного интервала температур.

**Решение:**

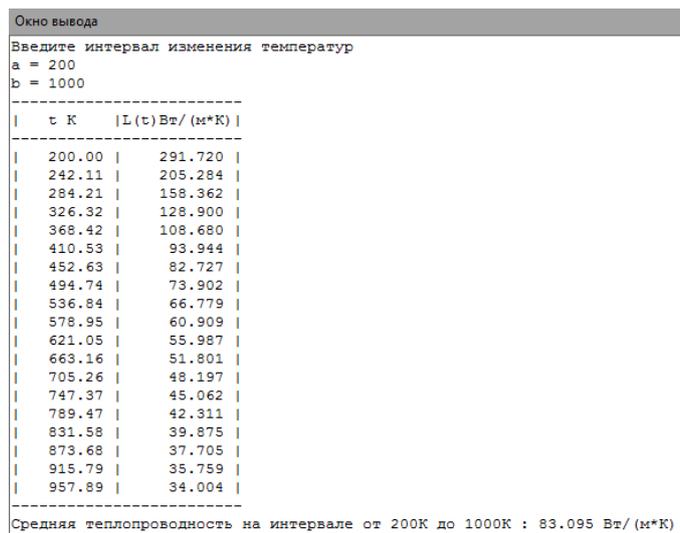
```
const
```

```

N = 20;
ta = 150;
tb = 1600;
bL = 33;
L0 = 884;
t0 = 100;
var
  Lt, t, avgL, a, b, h: real;
begin
  writeln('Введите интервал изменения температур');
  write('a = '); readln(a);
  write('b = '); readln(b);
  if (a < ta) OR (b > tb) OR (a >= b)
  then writeln('Ошибочные границы интервала температур')
  else
  begin
    h := (b - a) / (N - 1); // вычисляем шаг изменения аргумента
  функции
    t := a;
    writeln('-----');
    writeln('|   t К   |L(t)Вт/(м*К)|');
    writeln('-----');
    while t <= b do
    begin
      Lt := bL * L0 / (t - t0);
      avgL := avgL + Lt;
      writeln('| ', t:8:2, ' | ', Lt:10:3, ' |');
      t := t + h; // переходим к следующему x
    end;
    writeln('-----');
    writeln('Средняя теплопроводность на интервале от ', a, 'К до
    ', b, 'К : ', avgL/N:7:3, ' Вт/(м*К) ');
  end;
end.

```

Формат вывода (рисунок 1.15).



```

Окно вывода
Введите интервал изменения температур
a = 200
b = 1000
-----
|   t К   |L(t)Вт/(м*К)|
-----
| 200.00 | 291.720 |
| 242.11 | 205.284 |
| 284.21 | 158.362 |
| 326.32 | 128.900 |
| 368.42 | 108.680 |
| 410.53 | 93.944 |
| 452.63 | 82.727 |
| 494.74 | 73.902 |
| 536.84 | 66.779 |
| 578.95 | 60.909 |
| 621.05 | 55.987 |
| 663.16 | 51.801 |
| 705.26 | 48.197 |
| 747.37 | 45.062 |
| 789.47 | 42.311 |
| 831.58 | 39.875 |
| 873.68 | 37.705 |
| 915.79 | 35.759 |
| 957.89 | 34.004 |
-----
Средняя теплопроводность на интервале от 200К до 1000К : 83.095 Вт/(м*К)

```

Рисунок 1.15. Снимок окна вывода задания 2

**Задание 3.** Известны координаты и массы  $N$  (может изменяться в интервале от 10 до 20) материальных точек на плоскости (координатами точек являются случайными числами в интервале от -30 до 30, масса - случайным числом от 10 грамм до 100 грамм). Каждой точке ставится в соответствие ее номер (нумерация точек начинается с единицы).

- 1) Определите координаты центра масс системы точек.
- 2) Для каждой заданной точки найдите расстояние от нее до центра масс. Найдите наименьшее расстояние.

**Решение:**

```

const
  N0 = 10;
  N1 = 20;
var
  arrX, // координаты x материальных точек
  arrY, // координаты y материальных точек
  // массы материальных точек
  arrM: array [1..N1] of real;
  i, n, iMin: integer;
  x0, y0, rMin, r: real;
begin
  write('Количество материальных точек,N = '); readln(n);
  if (n < N0) OR (n > N1) then write('Количество материальных точек
должно быть в интервале от ', N0, ' до ', N1)
  else
  begin
    writeln('Система материальных точек:');
    //формирование координат и масс материальных точек
    for i := 1 to n do
    begin
      arrX[i] := -30 + random(61);
      arrY[i] := -30 + random(61);
      arrM[i] := 10 + random(91);
      //вывод информации о точке
      writeln('A', i, '(', arrX[i]:3, ', ', arrY[i]:3, '), m = ',
arrM[i]);
    end;

    x0 := 0; y0 := 0;
    for i := 1 to n do
    begin
      x0 := x0 + arrX[i];
      y0 := y0 + arrY[i];
    end;
    x0 := x0 / n;
    y0 := y0 / n;
    writeln('Центр масс, O(', x0, ', ', y0, ')');
    writeln('Расстояние от точки до центра масс');

    rMin := sqrt(sqr(arrX[1]-x0)+sqr(arrY[1]-y0));
    iMin := 1;
  end;
end;

```

```

for i := 1 to n do
begin
  r :=sqrt(sqr(arrX[i]-x0)+sqr(arrY[i]-y0));
  writeln('A', i, '(', arrX[i]:3, ', ', arrY[i]:3, '), r = ',
r:6:3);
  if r < rMin then
  begin
    rMin := r; iMin := i;
  end;
end;
writeln ('Минимальное расстояние до центра масс от A',
iMin,'(',arrX[iMin],', ',arrY[iMin], ') - ', rMin:6:3);
end;
end.

```

Формат вывода (рисунок 1.16).

```

Окно вывода
Количество материальных точек,N = 10
Система материальных точек:
A1(-23, -18), m = 34
A2(-26, 23), m = 55
A3( 10, 12), m = 21
A4( 28, 18), m = 38
A5( 16,  0), m = 50
A6(  2, -26), m = 57
A7(-26,  3), m = 92
A8( 26, -14), m = 87
A9( 23, 18), m = 41
A10(-17, -20), m = 39
Центр масс, O(1.3, -0.4)
Расстояние от точки до центра масс
A1(-23, -18), r = 30.004
A2(-26, 23), r = 35.956
A3( 10, 12), r = 15.148
A4( 28, 18), r = 32.426
A5( 16,  0), r = 14.705
A6(  2, -26), r = 25.610
A7(-26,  3), r = 27.511
A8( 26, -14), r = 28.197
A9( 23, 18), r = 28.451
A10(-17, -20), r = 26.815
Минимальное расстояние до центра масс от A5( 16,  0) - 14.705

```

Рисунок 1.16. Снимок окна вывода задания 3

**Задание 4.** Создать проект в системе Lazarus, в котором задаются три точки на плоскости, проверяется возможность построения треугольника и вычисляются его характеристики: длины сторон, площадь, периметр и величины углов в градусах.

**Решение.**

Форма проекта показана на рисунке 1.17.

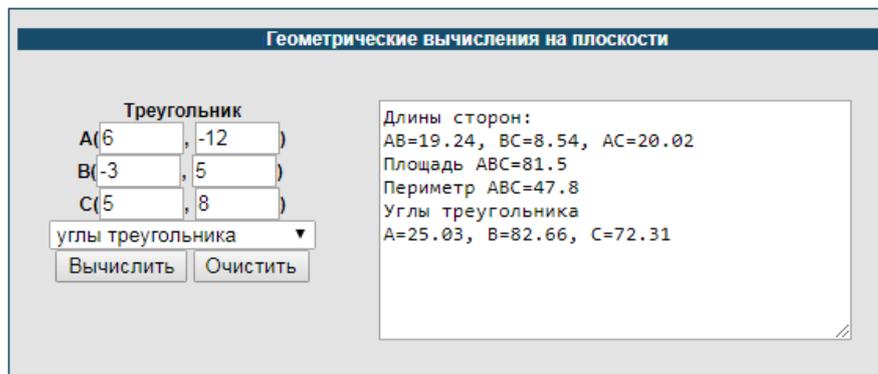


Рисунок 1.17. Снимок окна вывода задания 4

Программный код:

```

procedure TForm1.ButtonRunClick(Sender: TObject);
var
  x1,x2,x3,y1,y2,y3,code:integer;
  a,b,c,s,p,ugolA,ugolB,ugolC:real;
begin
  val(EditX1.Text,x1,code);
  if code<>0 then
    begin
      ShowMessage('Ошибочное число '+EditX1.Text);
      EditX1.SetFocus;
      Exit
    end;
  val(EditY1.Text,y1,code);
  if code<>0 then
    begin
      ShowMessage('Ошибочное число '+EditY1.Text);
      EditY1.SetFocus;
      Exit
    end;
  val(EditX2.Text,x2,code);
  if code<>0 then
    begin
      ShowMessage('Ошибочное число '+EditX2.Text);
      EditX2.SetFocus;
      Exit
    end;
  val(EditY2.Text,y2,code);
  if code<>0 then
    begin
      ShowMessage('Ошибочное число '+EditY2.Text);
      EditY2.SetFocus;
      Exit
    end;
  val(EditX3.Text,x3,code);
  if code<>0 then
    begin
      ShowMessage('Ошибочное число '+EditX3.Text);
      EditX3.SetFocus;
      Exit
    end;

```

```

val (EditY3.Text, y3, code);
if code <> 0 then
begin
  ShowMessage('Ошибочное число '+EditY3.Text);
  EditY3.SetFocus;
  Exit;
end;
a:=sqrt(sqr(x2-x1)+sqr(y2-y1));
b:=sqrt(sqr(x3-x2)+sqr(y3-y2));
c:=sqrt(sqr(x1-x3)+sqr(y1-y3));
if ((a+b)<=c) or ((a+c)<=b) or ((b+c)<=a) then
begin
  ShowMessage('Такого треугольника не существует');
  exit;
end;
case ComboOpr.ItemIndex of
-1:begin
  ShowMessage('Не выбрано действие');
  ComboOpr.SetFocus;
  Exit;
end;
0:begin
  MemoWrite.Lines.Add('Длины сторон:');
  MemoWrite.Lines.Add('AB='+ FormatFloat('0.00',a) + ' BC='+
FormatFloat('0.00',b)+' AC='+FormatFloat('0.00',c));
end;
1:begin
  s:=sqrt((a+b+c)/2*((a+b+c)/2-a)*((a+b+c)/2-b)*((a+b+c)/2-c));
  MemoWrite.Lines.Add('Площадь треугольника:');
  MemoWrite.Lines.Add('S='+FormatFloat('0.00',s));
end;
2:begin
  p:=a+b+c;
  MemoWrite.Lines.Add('Периметр треугольника:');
  MemoWrite.Lines.Add('P='+FormatFloat('0.00',p));
end;
3:begin
  ugo1A:=arccos((a*a+b*b-c*c)/(2*a*b));
  ugo1B:=arccos((b*b+c*c-a*a)/(2*c*b));
  ugo1C:=arccos((a*a+c*c-b*b)/(2*a*c));
  MemoWrite.Lines.Add('Углы треугольника:');
  MemoWrite.Lines.Add('A='+FormatFloat('0.00',RadToDeg(ugo1C))+
B='+FormatFloat('0.00',RadToDeg(ugo1A))+
C='+FormatFloat('0.00',RadToDeg(ugo1B)));
end;
end;
end;

procedure TForm1.ButtonClrClick(Sender: TObject);
begin
  MemoWrite.Clear;
end;

```

## Раздел «Основы баз данных для инженеров»

**Задание 1.** Построить концептуальную и логическую модель для следующей предметной области (база данных «Библиотека»):

В некоторой библиотеке хранятся книги. Каждая книга имеет название, относится к одному жанру, имеет одного или нескольких авторов, издана в определенном издательстве. В библиотеке может быть несколько экземпляров одной книги. Каждый экземпляр имеет уникальный шифр.

Пользователями библиотеки являются читатели, о которых в карточках хранится информация о фамилии, адресе и телефоне. Каждый читатель может взять несколько экземпляров книг, которые имеются в наличии. При этом в личной карточке читателя сохраняются сведения о взятой книге и дате ее получения. При возврате книги в карточке читателя указывается дата возврата, и данный экземпляр книги становится доступным для других пользователей.

### Решение.

Концептуальная модель показана на рисунке 1.18, логическая модель – на рисунке 1.19, Методические указания к выполнению задания см. в лабораторной работе 5.

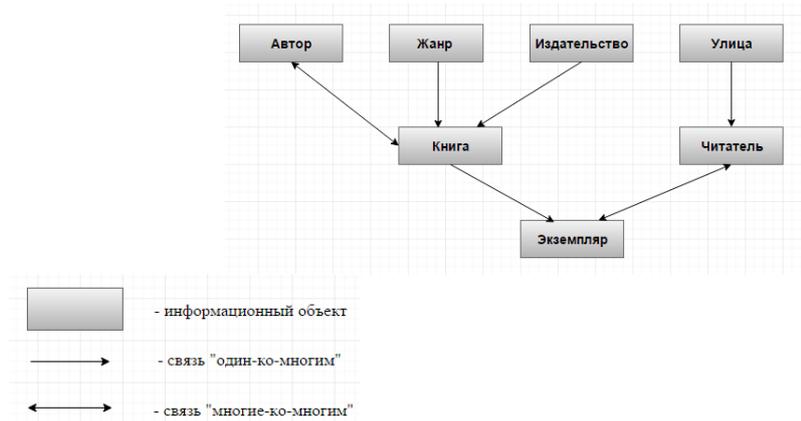


Рисунок 1.18. Концептуальная схема базы данных «Библиотека»

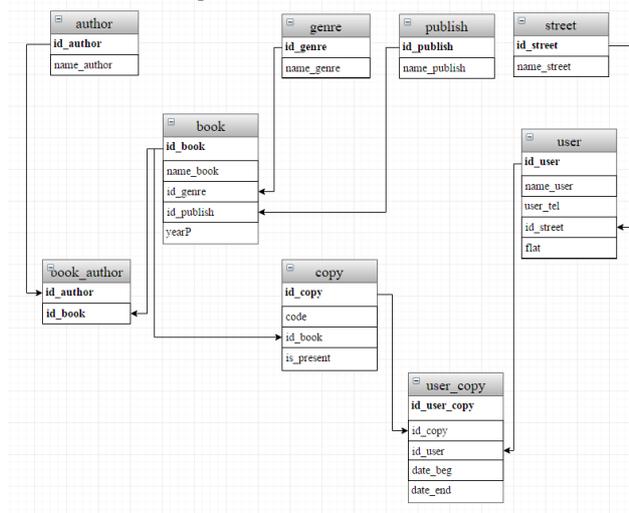


Рисунок 1.19. Логическая схема базы данных «Библиотека»

**Задание 2.** Создать информационные объекты, построить схему данных для базы данных «Библиотека»).

**Решение.**

Структура информационных объектов приведена в таблицах 1 – 9, схема данных – на рисунке 1.20.

Таблица 1.

**Список жанров (genre)**

Название поля	Тип данных	Свойства поля	Ключ
id_genre	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
name_genre	Текстовый	Размер поля: 50 Подпись: Жанр	

Таблица 2.

**Список авторов (author)**

Название поля	Тип данных	Свойства поля	Ключ
id_author	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
name_author	Текстовый	Размер поля: 50 Подпись: Автор	

Таблица 3.

**Список издательств (publish)**

Название поля	Тип данных	Свойства поля	Ключ
id_publish	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
name_publish	Текстовый	Размер поля: 50 Подпись: Издательство	

Таблица 4.

**Список улиц (street)**

Название поля	Тип данных	Свойства поля	Ключ
id_street	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
name_street	Текстовый	Размер поля: 50 Подпись: Улица	

Таблица 5.

**Список книг (book)**

Название поля	Тип данных	Свойства поля/ Подстановка	Ключ
id_book	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
name_book	Текстовый	Размер поля: 50 Подпись: Книга	
id_genre	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: genre Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	
id_publish	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: publish Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	
yearP	Числовой	Подпись: Год издания	

Таблица 6.

Список книг и их авторов (**book\_author**)

Название поля	Тип данных	Свойства поля/ Подстановка	Ключ
id_book	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: book Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	<input checked="" type="checkbox"/>
id_author	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: author Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	<input checked="" type="checkbox"/>

Таблица 7.

Список экземпляров книг (**copy**)

Название поля	Тип данных	Свойства поля/ Подстановка	Ключ
id_copy	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
code	Текстовый	Размер поля: 15 Подпись: Экземпляр	
id_book	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: book Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	
is_present	Логический	Значение по умолчанию: Да	

Таблица 8.

Список читателей (**user**)

Название поля	Тип данных	Свойства поля/ Подстановка	Ключ
id_user	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
name_user	Текстовый	Размер поля: 50 Подпись: Читатель	
user_tel	Текстовый	Размер поля: 10 Подпись: Телефон Маска ввода: ###\-\#\-\##	
id_street	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: street Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	
flat	Текстовый	Размер поля: 12 Подпись: Дом, квартира	

Таблица 9.

Карточка читателя (**user\_copy**)

Название поля	Тип данных	Свойства поля/ Подстановка	Ключ
id_user_copy	Счетчик		<input checked="" type="checkbox"/>
id_user	Числовой	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: user Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	

Название поля	Тип данных	Свойства поля/ Подстановка	Ключ
id_copy	Текстовый	Тип элемента управления: поле со списком Источник строк: q_lookUp_user_copy Присоединенный столбец: 1 Число столбцов: 2 Ширина столбцов: 0см; 4см	
date_beg	Дата/время	Подпись: Дата выдачи	
date_end	Дата/время	Подпись: Дата возврата	

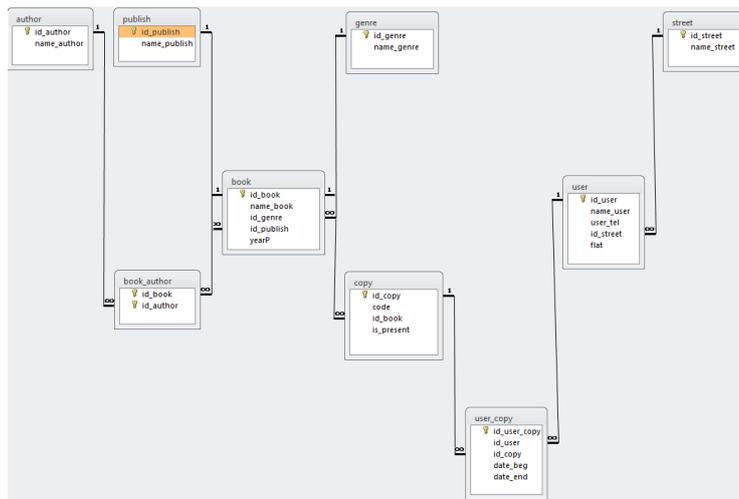


Рисунок 1.20. Схема данных базы данных «Библиотека»

**Задание 3.** Реализовать запросы на выборку для базы данных «Библиотека».

**Решение.**

1. Вывести все книги заданного автора.

```
SELECT book.name_book, author.name_author
FROM book INNER JOIN (author INNER JOIN book_author ON
author.id_author = book_author.id_author) ON book.id_book =
book_author.id_book
WHERE author.name_author Like [введите автора] & "*";
```

2. Вывести все книги, название которых начинается на заданную букву.

```
SELECT book.name_book
FROM book
WHERE book.name_book Like [Введите первую букву] & "*";
```

3. Вывести количество экземпляров каждой книги.

```
SELECT book.name_book, Count(copy.id_copy) AS [Count-
id_copy]
FROM book INNER JOIN copy ON book.id_book = copy.id_book
GROUP BY book.name_book;
```

4. Вывести количество книг каждого автора.

```
SELECT author.name_author, Count(book.id_book) AS [Count-  
id_book]  
FROM book INNER JOIN (author INNER JOIN book_author ON  
author.id_author = book_author.id_author) ON book.id_book =  
book_author.id_book  
GROUP BY author.name_author;
```

5. Вывести все экземпляры книг, которые на руках у читателей больше 10 дней.

```
SELECT user_copy.id_copy, user_copy.date_beg,  
user_copy.date_end  
FROM user_copy  
WHERE (( [date_end]-[date_beg] >10) OR (user_copy.date_end  
Is Null)) AND (Now()-[date_beg]>10);
```

6. Вывести всех читателей, которые имеют не сданные книги.

```
SELECT user_copy.id_user  
FROM user_copy  
WHERE user_copy.date_end Is Null;
```

7. Вывести общее количество читателей в библиотеке.

```
SELECT Count([id_user]) AS Count_users  
FROM user;
```

8. Вывести сколько экземпляров книг брали читатели каждый день.

```
SELECT user_copy.date_beg, Count(user_copy.id_copy) AS  
[Count-id_copy]  
FROM user_copy  
GROUP BY user_copy.date_beg
```

**Задание 4.** Создать следующие формы для просмотра и корректировки информации для базы данных «Библиотека».

- а) для просмотра и занесения информации о книгах;
- б) для работы с читателем (выдача книг, сдача книг);
- в) для занесения информации о новом читателе.

**Решение.** Снимки экранов форм приведены на рисунке 1.21, методические рекомендации по созданию форм см. в лабораторной работе 7.

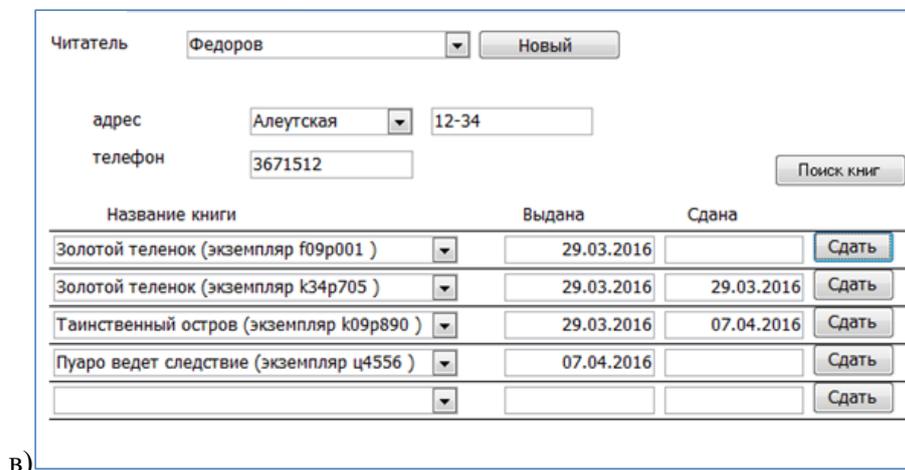
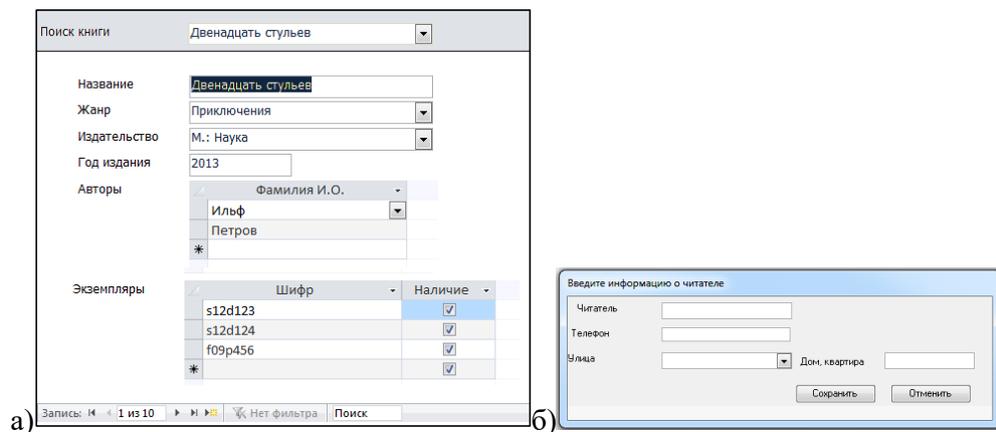


Рисунок 1.21. Снимки экрана форм, задание 4

**Задание 5.** Реализовать следующие отчеты для базы данных «Библиотека»:

- а) список читателей, не сдавших книги;
- б) список книг каждого автора и количество экземпляров книг в библиотеке.

**Решение.** Снимки экранов форм приведены на рисунке 1.22, методические рекомендации по созданию форм см. в лабораторной работе 8.

а)

Список должников на 7 апреля 2016 г.				
Читатель <b>Федоров</b>		Телефон <b>367-15-12</b>		
№ пп	Название книги	Шифр	Дата выдачи	Количество дней на руках
1	Золотой теленок	f09p001	29 марта 2016 г.	9
2	Пуаро ведет следствие	ц4556	7 апреля 2016 г.	0
Всего книг на руках				2
Читатель <b>Туполев</b>		Телефон <b>235-23-47</b>		
№ пп	Название книги	Шифр	Дата выдачи	Количество дней на руках
1	Таинственный остров	к56к5767	29 марта 2016 г.	9
2	Двенадцать стульев	s12d124	29 марта 2016 г.	9
3	Двенадцать стульев	f09p456	29 марта 2016 г.	9
Всего книг на руках				3

б)

Список книг			
Агата Кристи	Пуаро ведет следствие	кол-во экземпляров	1
Булгаков М.А.	Мастер и маргарита	кол-во экземпляров	1
Жюль Верн	Таинственный остров	кол-во экземпляров	2
Ильф И.А.	Двенадцать стульев	кол-во экземпляров	3
	Золотой теленок	кол-во экземпляров	2
Лермонтов М.Ю.	Бородино	кол-во экземпляров	2
Петров Е.П.	Двенадцать стульев	кол-во экземпляров	3
	Золотой теленок	кол-во экземпляров	2
Пушкин А.С.	Евгений Онегин	кол-во экземпляров	1

Рисунок 1.22. Снимки экрана отчетов, задание 5

### Устные опросы

Устные опросы проводятся преподавателем в начале итогового практического занятия по каждому разделу. Вопросы и задания приведены в приложении 2. Для подготовки используется основная и дополнительная литература по дисциплине «Информационные технологии», а также информация, размещенная в LMS BlackBoard.

Вопросы, возникающие в процессе подготовки, студент может задать преподавателю либо на консультациях, либо через специальное средство LMS BlackBoard.

### **Тестирование**

Тестирование осуществляется на итоговом занятии через систему BlackBoard. Примеры тестов для каждого раздела приведены в приложении 2.

### **Самостоятельные задания к лабораторным работам**

Выполняются в соответствии с методическими указаниями к выполнению лабораторных работ, размещенных в системе BlackBoard. Выполненные работы отправляются преподавателю на проверку через LMS BlackBoard. Примеры лабораторных работ по каждой теме приведены в приложении 2.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результатом самостоятельной работы студентов являются:

1. Расчетно-графическая работа – задания по изучаемому разделу дисциплины Защита расчетно-графического задания осуществляется только после того, как приложение проверено и оценено преподавателем в системе BlackBoard.

3. Самостоятельные задания к лабораторным работам, реализованные необходимыми средствами разработки web-приложений и оформленные в соответствии со стандартами. Реализованные задания обязательно отсылаются преподавателю через систему BlackBoard. Защита лабораторной работы осуществляется только после того, как задание проверено и оценено преподавателем в системе BlackBoard.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает расчетно-графическую работу, подготовку к устным опросам, тестирование и лабораторные работы. Критерии оценки каждого вида работы приведены в приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Информационные технологии»**

**Направление подготовки:** для всех направлений подготовки бакалавриата  
Инженерной школы

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток**  
**2018**

### Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		знает
	умеет	
	владеет	
	знает	
	умеет	
	владеет	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

**Примечание [A1]:** Необходимо заполнить таблицу согласно указанным компетенциям.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		знает		
	умеет			
	владеет			
	знает			
	умеет			
	владеет			

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основы инженерных расчетов в среде Excel		знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 1-12
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 1-10
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
2	Использование MathCAD для решения прикладных задач		знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 22-34
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 11-22
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
3	Подготовка документов в среде WORD		знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 13-21
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 23-24
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
4	Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах		знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 1-15
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 1-9
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	
5	Основы баз данных для инженеров		знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 16-26
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 10-16
			владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
6	Поиск и размещение информации в сети Интернет	знает	Тест (ПР-1)	Вопросы 27-37
		умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Задание 17-19
		владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12)	

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

##### **Перечень типовых вопросов к экзамену, первый семестр**

1. Основные принципы функционирования электронных таблиц.
2. Модель ячейки электронной таблицы.
3. Типы данных, допустимы в электронных таблицах. Ввод и корректировка значений в ячейку.
4. Использование формул в электронных таблицах. Ввод и корректировка формул. Пересчет формул в электронной таблице.
5. Понятие формата ячейки. Основные средства форматирования.
6. Использование имен и комментариев для ячейки.
7. Использование стандартных функций в формулах. Занесение информации в ячейку электронной таблицы в зависимости от заданного условия.
8. Использование стандартных функций в среде электронных таблиц. Операции над массивами данных.
9. Понятие абсолютной и относительной адресации в электронной таблице. Применение абсолютной адресации ячеек.
10. Графическое представление табличной информации. Построение графиков и диаграмм.
11. Стандартные функции работы с массивами.
12. Использование инструмента «Поиск решения» и «Подбор параметров».

13. Многофункциональный текстовый редактор Word. Типы объектов, включаемые в документ Word.
14. Представление текста в редакторах. Ввод, корректировка и форматирование текста.
15. Понятие абзаца в редакторе. Основные характеристики абзаца.
16. Представление информации в виде таблиц в среде Word. Вставка таблиц. Ввод информации в таблицу.
17. Изменение структуры таблицы в среде Word. Вставка/удаление строк и столбцов. Форматирование таблиц. Вычисления в таблицах.
18. Рисованные объекты Word. Вставка, корректировка и форматирование рисованных объектов.
19. Вставка и форматирование математических формул.
20. Средства автоматизации работы пользователя в редакторе Word: оглавление, нумерация объектов и пр.
21. Понятие о стиле абзаца. Использование заголовков разного уровня для создания структуры документа.
22. Основные объекты в среде Mathcad: константа, переменная, оператор, функция, комментарии, сообщения об ошибках.
23. Операторы Mathcad, поддерживающие интерфейс пользователя (ввод и вывод значений констант, переменных, функций, операторов)
24. Структура экрана при работе в среде Mathcad: окна с рабочими документами, меню, панели инструментов, панель состояния и др.
25. Скаляр, вектор, матрица и составной массив в среде Mathcad.
26. Методы поиска корней алгебраических уравнений в среде Mathcad (графический, численный и аналитический методы).
27. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений в среде Mathcad.
28. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений в среде Mathcad (численный и аналитические методы).
29. Суть функций root и Find среде Mathcad.

30. Методы поиска минимумов и максимумов функций в среде Mathcad (графический, численный и аналитический методы).

31. Типы графиков в среде Mathcad.

32. Способы графического отображения векторов и матриц в среде Mathcad.

33. Отображение функциональных зависимостей в среде Mathcad.

34. Принципы форматирования двумерных графиков в среде Mathcad.

#### **Перечень типовых вопросов к экзамену, второй семестр**

1. Понятие алгоритма и программы.

2. Структура программы на языке Паскаль.

3. Целые и вещественные типы данных. Операции над ними.

4. Операторы присваивания, ввода и вывода.

5. Условный оператор.

6. Операторы повторения в языке Паскаль.

7. Алгоритм Эвклида нахождения наибольшего общего делителя двух чисел.

8. Алгоритмы вычисления сумм и произведений.

9. Алгоритмы статистической обработки данных.

10. Структурированные типы данных: одномерные массивы. Операции ввода и вывода.

11. Операции над массивами: перебор, перестановка элементов, копирование массива целиком.

12. Операции над массивами: удаление и вставка элементов массива.

13. Алгоритмы сортировки и поиска.

14. Структурированные типы данных: двумерные массивы. Типовые операции над массивами.

15. Двумерные массивы. Арифметические операции над матрицами и векторами.

16. Логическая организация базы данных.

17. Модели данных.

18. Информационные объекты.
19. Типы связей информационных объектов.
20. Логическая структура реляционной базы данных.
21. Язык структурированных запросов для реляционной модели (SQL).
22. Назначение и виды запросов.
23. Структура запроса
24. Запросы на выборку.
25. Запросы на выборку и групповые функции.
26. Вложенные запросы на выборку.
27. Механизм Веб-поиска: основные компоненты.
28. Основные поисковые системы, ориентированные на различные языковые пространства.
29. Основные правила формирования запросов в поисковых системах.
30. HTML, простейшее форматирование текста, характеристики абзацев.
31. HTML, характеристики шрифта.
32. HTML, маркированные списки, нумерованные списки.
33. Гиперссылки в пределах сайта, организация переходов средствами гиперссылок.
34. Работа с таблицами в языке HTML.
35. Графика на Web-страницах, вставка изображений.
36. CSS. Свойства CSS для шрифтов и текста.
37. CSS. Свойства CSS для блоков.

#### **Типовые задания к экзамену, первый семестр**

1. Средствами Excel построить график следующей функции:

$$F(x) = 0,1x^3 - 3 \cdot x + 3, \quad x \in [-2; 2].$$

2. Средствами Excel построить график следующей функции:

$$F(x) = \sin(0,3x) \cdot \cos \cdot (0,2x) \cdot \sin^2(x), \quad x \in [0^0; 360^0].$$

3. Средствами Excel построить график следующей функции:

$$F(x) = \ln(x^2 + 1) - x^2 + 10, \quad x \in [-1; 3].$$

4. Средствами Excel решить следующую задачу: шарик бросают с высоты  $h$  с нулевой начальной скоростью. Посчитать, через сколько секунд шарик упадет на землю. Построить график зависимости высоты шарика над землей от времени.

5. Средствами Excel вычислить следующее матричное выражение (размер матриц  $A$  и  $C$  –  $n$  на  $n$ , размер вектора  $B$  –  $n$ , матрицы и вектора заполнить случайными числами от 1 до 6):

$$(4 \cdot A^2 \cdot C - C^{-1} \cdot A^{-1}) \cdot B.$$

6. Средствами Excel вычислить следующее матричное выражение (размер матриц  $A$  и  $C$  –  $n$  на  $n$ , размер вектора  $B$  –  $n$ , матрицы и вектора заполнить случайными числами от 1 до 6):

$$(6 \cdot A^3 \cdot C^2 - C^{-1} \cdot (A \cdot C) \cdot A^{-1}) \cdot B.$$

7. Средствами Excel решить следующую систему линейных уравнений (с помощью матричного выражения):

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 - x_4 = 9, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$$

8. Средствами Excel решить следующую задачу:

На мебельной фабрике изготавливаются пять видов продукции: столы, шкафы, диван-кровать, кресла-кровать и тахты. Нормы затрат ресурсов: труда, древесины и ткани на производство единицы продукции каждого вида приведены в следующей таблице:

Наименование ресурса	Расход ресурса на единицу продукции (в указанных единицах измерения)					Запас ресурса
	стол	шкаф	диван-кровать	кресло-кровать	тахта	
Трудозатраты (чел.)	4	8	12	9	10	3690
Древесина (м <sup>3</sup> )	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	432
Ткань (м)	0	0	6	4	5	2400
Прибыль от выпуска 1 изделия (у.е.)	8	10	16	13	17	-
Предельный объем выпуска (шт.)	480	80	180	120	100	-

В этой же таблице указаны запасы ресурсов, которые могут быть использованы в течение рабочего дня, величины прибыли (в условных единицах) от выпуска одного изделия каждого вида, а также заданы пределы объемов изготовления каждого вида продукции.

Требуется определить объемы производства продукции мебельной фабрикой в течение рабочего дня, гарантирующие ей максимальную прибыль.

9. Средствами Excel решить следующее уравнение:

$$0,1x^3 - 3 \cdot x + 3 = 0.$$

10. Средствами Excel решить следующее уравнение:

$$\ln(x^2 + 1) - x^2 + 10 = 0.$$

11. Средствами MathCAD построить график следующей функции:

$$F(x) = 0,1x^3 - 3 \cdot x + 3, \quad x \in [-2; 2].$$

12. Средствами MathCAD построить график следующей функции:

$$F(x) = \sin(0,3x) \cdot \cos \cdot (0,2x) \sin^2(x), \quad x \in [0^0; 360^0].$$

13. Средствами MathCAD построить график следующей функции:

$$F(x) = \ln(x^2 + 1) - x^2 + 10, \quad x \in [-1; 3].$$

14. Средствами MathCAD вычислить следующее матричное выражение (размер матриц  $A$  и  $C$  –  $n$  на  $n$ , размер вектора  $B$  –  $n$ , матрицы и вектора заполнить случайными числами от 1 до 6):

$$(4 \cdot A^2 \cdot C - C^{-1} \cdot A^{-1}) \cdot B.$$

15. Средствами MathCAD вычислить следующее матричное выражение (размер матриц  $A$  и  $C$  –  $n$  на  $n$ , размер вектора  $B$  –  $n$ , матрицы и вектора заполнить случайными числами от 1 до 6):

$$(6 \cdot A^3 \cdot C^2 - C^{-1} \cdot (A \cdot C) \cdot A^{-1}) \cdot B.$$

16. Средствами MathCAD решить следующую систему линейных уравнений (с помощью матричного выражения):

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 - x_4 = 9, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$$

17. Средствами MathCAD решить следующую систему линейных уравнений (методом Крамера):

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 - x_4 = 9, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$$

18. Средствами MathCAD решить следующую систему линейных уравнений (методом Гаусса):

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 - x_4 = 9, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$$

19. Средствами MathCAD решить следующее уравнение:

$$0,1x^3 - 3 \cdot x + 3 = 0.$$

20. Средствами MathCAD решить следующее уравнение:

$$\ln(x^2 + 1) - x^2 + 10 = 0.$$

21. Средствами MathCAD решить следующую задачу: *Одна сторона прямоугольного участка земли примыкает к берегу моря, а три другие огораживаются забором, длина которого 600м. Каковы должны быть стороны этого участка, чтобы его площадь была наибольшей?*

22. Средствами MathCAD решить следующую задачу: *Из прямоугольного листа жести размером 25 x 40 см надо изготовить открытую коробку наибольшего объема. Для изготовления коробки надо вырезать квадратные уголки. В зависимости от длины вырезаемого квадрата получаются коробки, имеющие различные объемы. Поэтому необходимо рассчитать размеры вырезаемых квадратов, при которых коробка имеет наибольший объем.*

23. Средствами Word создать, показанный на рисунке 2.1, собрать для него оглавление. Установить следующие характеристики для документа: размер шрифта 12, выравнивание по ширине, отступ красной строки 1 см, межстрочный интервал 1,2. Формулы вставить с помощью Редактора формул.

**1. ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ**

**1.1. Теоретический вопрос**  
 Структура экрана при работе в среде Mathcad: окна с рабочими документами, меню, панели инструментов, панель состояния и др.

**1.2. Практическое задание**

**1.2.1. Формулировка**  
 Определите размеры открытого бассейна объемом  $V = 32 \text{ м}^3$ , имеющего форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным дном, на облицовку стен и дна которого уйдет наименьшее количество материала.

**1.2.2. Пояснение к задаче**  
 Введем следующие обозначения  
 $x$  – ширина и длина дна бассейна,  
 $h$  – глубина бассейна (высота параллелепипеда).  
 Из формулы для расчета объема параллелепипеда выразим глубину бассейна:

$$V = x^2 \cdot h, \quad h = \frac{V}{x^2}.$$

Формула вычисления площади нижней и боковых граней параллелепипеда (поскольку бассейн открытый):

$$S = x^2 + 4 \cdot x \cdot h.$$

Функция площади поверхности, зависящая от  $x$ , и будет функцией, описывающей условие нашей задачи:

$$S(x) = x^2 + 4 \cdot x \cdot h = x^2 + 4 \cdot x \cdot \frac{V}{x^2} = x^2 + \frac{4 \cdot V}{x}.$$

Найдем критические точки функции, для этого вычислим производную и приравняем ее 0:

$$S'(x) = 2 \cdot x - \frac{4 \cdot V}{x^2},$$

$$S'(x) = 0, \quad x = 4.$$

Проверим, является ли точка  $x = 4$  минимумом функции, для этого возьмем вторую производную и определим ее знак в найденной точке:

$$S''(x) = \left(2 \cdot x - \frac{4 \cdot V}{x^2}\right)' = 2 + \frac{8 \cdot V}{x^3}, \quad S''(4) = 6 > 0.$$

Значит, функция  $S(x)$  достигает минимума в точке  $x = 4$ .  
 Таким образом, ширина и длина оптимального бассейна  $x = 4$  м, его глубина  $h = \frac{32}{4^2} = 2$  м, при этом площадь облицовки:

$$S(4) = x^2 + \frac{4 \cdot V}{x} = 4^2 + \frac{4 \cdot 32}{4} = 48 \text{ м}^2.$$

Рисунок 2.1. Снимок экрана задания 23.

24. Средствами Word создать, показанный на рисунке 2.2, собрать для него оглавление. Установить следующие характеристики для документа: размер шрифта 12, выравнивание по ширине, отступ красной строки 1 см, межстрочный интервал 1,2.

## 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ

### 1.1. Теоретический вопрос

2. Модель ячейки электронной таблицы.

### 1.2. Практическое задание

#### 1.2.1. Формулировка

На мебельной фабрике изготавливаются пять видов продукции: столы, шкафы, диван-кровати, кресла-кровати и тахты. Нормы затрат ресурсов: труда, древесины и ткани на производство единицы продукции каждого вида приведены в следующей таблице:

Наименование ресурса	Расход ресурса на единицу продукции (в указанных единицах измерения)					Запас ресурса
	стол	шкаф	диван-кровать	кресло-кровать	тахта	
Трудозатраты (чел.)	4	8	12	9	10	3690
Древесина (м <sup>3</sup> )	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	432
Ткань (м)	0	0	6	4	5	2400
Прибыль от выпуска 1 изделия (у.е.)	8	10	16	13	17	-
Предельный объем выпуска (шт.)	480	80	180	120	100	-
Оптимальное количество						

В этой же таблице указаны запасы ресурсов, которые могут быть использованы в течение рабочего дня, величины прибыли (в условных единицах) от выпуска одного изделия каждого вида, а также заданы пределы объемов изготовления каждого вида продукции.

Требуется определить объемы производства продукции мебельной фабрикой в течение рабочего дня, гарантирующие ей максимальную прибыль.

#### 1.2.2. Пояснение к задаче

1. Данная задача решается с помощью инструмента Excel «Поиск решения».
2. Для подбора оптимального объема выпуска каждого изделия в таблицу включить дополнительную строку «Оптимальное количество» и занести в нее произвольные значения.
3. Посчитать трудозатраты на выпуск выбранного объема продукции, расход ткани и древесины, а также прибыль от выпуска выбранного объема продукции.
4. Максимизировать значение прибыли.
5. Задать ограничения:
  - на трудозатраты;
  - требуемые ресурсы (древесины и ткани);
  - предельный объем каждого изделия;
  - целое численность каждого подбираемого значения.

Рисунок 2.4. Снимок экрана задания 24.

## Типовые задания к экзамену, второй семестр

1. Ракета запускается с точки на экваторе и развивает скорость  $v$  км/с. Каков результат запуска? *Указание:* если  $v \leq 7.8$  км/с, то ракета упадет на Землю, если  $7.8 < v < 11.2$ , то ракета станет спутником Земли, если  $11.2 \leq v \leq 16.4$ , то ракета станет спутником Солнца, если  $v > 16.4$ , то ракета покинет Солнечную Систему.

2. Выяснить, принадлежит ли точка с координатами  $(x, y)$  кольцу с центром в начале, радиуса  $R$ .

3. Вычислить значение выражения  $(x, y, z)$  – вводятся с клавиатуры):

$$y = \frac{\max(x, y, z)^2 - 2 \min(x, y, z)}{\sin(2) + \frac{\max(x, y, z)}{\min(x, y, z)}}$$

4. Для заданного  $p$  вычислить принадлежащие интервалу  $[3\pi, 5\pi]$  корни уравнения  $\sin(x) = p$ .
5. Дан номер года. Найти число дней в этом году. *Указание.* В современном (григорианском) календаре каждый год, номер которого делится на 4, является високосным, за исключением тех, которые делятся на 100 и не делятся на 400. Например, 1900 год - не високосный, 2000 год - високосный.
6. Даны  $n$  - натуральные и вещественные пары  $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ . Определить радиус наименьшего круга с центром в начале координат, внутрь которого попадают эти точки.
7. Ввести с клавиатуры последовательность из  $n$  целых чисел и найти сумму максимального и минимального числа этой последовательности.
8. Найти все натуральные решения уравнения  $n^2 + m^2 = k^2$  на интервале  $[1..p]$ ,  $p$  вводится с клавиатуры.
9. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = 3x^2 + x - 4$  на интервале  $[a, b]$ , если на заданном интервале  $x$  изменяется с шагом 0,1 (значения  $a$  и  $b$  вводятся с клавиатуры).
10. Преобразовать таблицу СОТРУДНИК (разбить ее на несколько таблиц, включить новые столбцы) так, чтобы она отвечала правилам нормализации:

СОТРУДНИК

Отдел	Фамилия И.О.	Должность	Оклад
Конструкторско-технологический	Борисов А.А.	Инженер-проектировщик	500 у.е.
Конструкторско-технологический	Федоров Б.П.	Конструктор	700 у.е.
Контроля качества	Сидоров К.Д.	Инженер-проектировщик.	500 у.е.
Контроля качества	Назаров С.В.	Конструктор	700 у.е.
Конструкторско-технологический	Петров В.А.	Конструктор	700 е.

11. Преобразовать таблицу СКЛАД (разбить ее на несколько таблиц, включить новые столбцы) так, чтобы она отвечала правилам нормализации:

СКЛАД

Тип товара	Наименование товара	Поставщик	Адрес поставщика	Цена пост	Цена прод
Чай	Липтон	АО «Поставка»	Батарейная 17	20	25
Кофе	Максим	ЧП «Иванов»	Чапаева 10	30	35
Кофе	Реле	АО «Поставка»	Батарейная 17	23	28
Чай	Джей	АО «Поставка»	Батарейная 17	15	20
Какао	Российское	ЧП «Иванов»	Чапаева 10	18	23

12. Реализовать запросы на выборку для данного фрагмента предметной области:

Склад		
Наименование	Цена	Количество
Ручка	100	20
Карандаш	10	10
Тетрадь	30	100
Ручка	20	20
Тетрадь	50	30
Тетрадь	45	10

- Вывести все товары и их цены
- Вывести товар, цена которого больше 20, но меньше 50
- Вывести наименование, цену, количество и стоимость каждого товара
- Вывести общую стоимость каждого наименования товара.
- Вывести стоимость всех товаров на складе.
- Вывести минимальную, максимальную и среднюю цену каждого наименования товара
- Вывести количество товаров каждого наименования.
- Вывести товар с максимальной и минимальной ценой.

13. Создать таблицу СКЛАД, построить на ее основе форму (рисунок 2.3):

Название	Цена	Количество на складе	Покупка	Итого
Ручка шариковая	10,00р.	198	0	0,00р.
Ручка гелиевая	15,00р.	50	0	0,00р.
Карандаш	5,00р.	20	0	0,00р.
Набор карандашей	30,00р.	150	0	0,00р.
Краски	56,00р.	250	0	0,00р.
Тетрадь	12,00р.	33	0	0,00р.
Резинка	2,00р.	114	0	0,00р.
*	0,00р.	0	0	0,00р.

Рисунок 2.3. Форма задания 13

14. Построить информационно-логическую модель для предметной области «Учет нарушений правил дорожного движения водителями». В базе данных должна храниться информация об:

- автомобилях (марка автомобиля; серия и номер технического паспорта, государственный номер, номер двигателя, номер кузова);

- их владельцах (Фамилия, имя и отчество водителя, адрес, серия и номер водительского удостоверения);

- нарушениях (название нарушения, штраф).

Необходимо вести учет о совершенных нарушениях, указав какой водитель, на какой машине, какого числа это нарушение совершил.

15. Построить информационно-логическую модель для предметной области «Спортивный клуб».

В базе данных хранится информация об:

- тренерах, работающих в клубе (Фамилия И.О., возраст, адрес, вид спорта);

- спортивных занятиях;

- расписании занятий (по неделям);

- клиентах;

- о том, какие занятия посещают клиенты.

Необходимо хранить расписание занятий: какой тренер ведет занятия, в какой день недели, кто из клиентов его посещает.

16. Для таблицы СКЛАД создать отчет, в который включить: перечень всех товаров, их цену и количество, количество товаров каждого наименования, минимальную и максимальную цену товаров, общее количество товаров на складе.

Склад		
Наименование	Цена	Количество
Ручка	100	20
Карандаш	10	10
Тетрадь	30	100
Ручка	20	20
Тетрадь	50	30
Тетрадь	45	10

17. Создать html-страницу, показанную на рисунке 2.4.

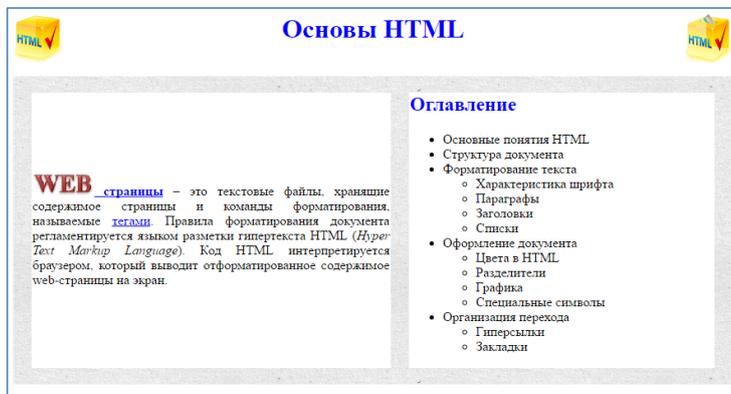


Рисунок 2.4. HTML-страница для задания 17

18. Создать страницу, показанную на рисунке 2.5, для размещения блоков использовать CSS.



Рисунок 2.5. HTML-страница для задания 18

19. Создайте страницу с произвольным наполнением следующей структуры (использовать HTML и CSS) (рисунок 2.6)

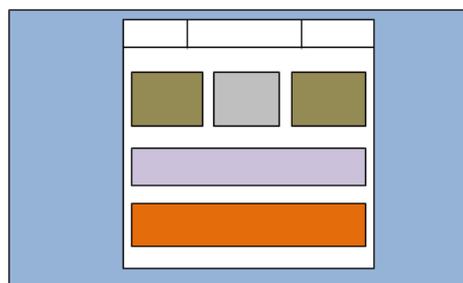


Рисунок 2.6. HTML-страница для задания 19

## Принцип составления экзаменационного билета

Первый вопрос является теоретическим и предназначен для оценивания порогового уровня освоения дисциплины. Второй вопрос – представляет собой задание, которое необходимо выполнить на компьютере. Это может быть создание небольшого сайта, решение некоторой задачи в среде MathCAD, проект структуры базы данных и пр.. Ниже приведен образец экзаменационного билета.

### Образец экзаменационного билета

#### I семестр

1. Графическое представление табличной информации. Построение графиков и диаграмм в среде Excel.
2. Средствами MathCAD решить следующую систему линейных уравнений (методом Крамера):

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 - x_4 = 9, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 12x_4 = 2. \end{cases}$$

#### II семестр

1. HTML. Форматирование текста, характеристики абзацев.
2. Средствами произвольного языка программирования решить следующую задачу: «Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = 3x^2 + x - 4$  на интервале  $[a, b]$ , если на заданном интервале  $x$  изменяется с шагом 0,1 (значения  $a$  и  $b$  вводятся с клавиатуры)».

**Оценочные средства для текущей аттестации (типовые ОС по текущей аттестации и критерии оценки по каждому виду аттестации по дисциплине «Информационные технологии»)**

#### Вопросы для устных опросов

##### Раздел «Основы инженерных расчетов в среде Excel»

1. Назначение, возможности, области применения и характеристика системы Excel.

**Примечание [ТЕН2]:** Комплекты оценочных средств для текущей аттестации, примерный перечень и краткая характеристика приведена в Приложении 1, форма представления в Приложениях 6-14 вышеприведенного документа по ФОС.

2. Понятие рабочей книги, листа, ячейки и диапазона ячеек.
3. Имена ячеек. Понятие абсолютной и относительной адресации.
4. Модель ячейки электронной таблицы.
5. Типы данных, поддерживаемые в электронных таблицах, их характеристика и область применения.
6. Типы диаграмм в электронных таблицах и их сравнительная характеристика.
7. Условные функции Excel.
8. Статистические функции Excel.
9. Матричные вычисления в электронных таблицах.
10. Назначение и область применения инструмента «Поиск решений».

#### **Раздел «Использование MathCAD для решения прикладных задач»**

1. Перечислите основные возможности системы MathCAD.
2. Охарактеризуйте основные компоненты, входящие в состав системы MathCAD.
3. Способы ввода текстовых комментариев в системе MathCAD.
4. Перемещение и копирование текстовых, формульных и графических объектов в MathCAD.
5. Операторы ввода (присваивания), вывода, символьного равенства в MathCAD.
6. Понятие ранжированной переменной. Ввод и вывод ранжированных переменных в MathCAD.
7. Создание и форматирование графиков в MathCAD.
8. Назначение и синтаксис символьных операторов в MathCAD.
9. Назначение и синтаксис команды Find в MathCAD.
10. Поэлементный ввод и вывод матриц и векторов в MathCAD.
11. Назначение и синтаксис системной переменной ORIGIN в MathCAD.
12. Назначение и синтаксис функций вычисления числовых характеристик матриц (max, min, tr, rank) в MathCAD.

13. Назначение и синтаксис основных функций, реализующих численные алгоритмы решения задач линейной алгебры (rref, lsolve) в MathCAD.

#### **Раздел «Подготовка документов в среде WORD»**

1. Какие виды программного обеспечения используются для подготовки текстов. Приведите примеры.

2. Чем текстовый редактор отличается от текстового процессора?

3. Назовите основные этапы создания текстового документа.

4. Какие режимы ввода поддерживает Word?

5. С какими объектами можно работать в текстовом редакторе?

6. Что такое редактирование текста?

7. Какие операции относятся к редактированию ?

8. Что такое форматирование текста?

9. Какие средства форматирования текста можно использовать?

10. Что такое абзац? Какими атрибутами обладает абзац?

11. Что такое стиль?

12. Какими атрибутами обладает символ?

13. Перечислите основные параметры страницы текстового документа.

15. Как набрать математическую формулу в Word?

16. Что такое колонтитул?

17. Чем отличается нумерованный список от маркированного списка?

18. Какие способы создания таблиц вы знаете?

19. С какими графическими объектами может работать современный текстовый редактор?

#### **Раздел «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах»**

1. Язык программирования Pascal: общая структура программы, алфавит языка.

2. Базовые математические операции и стандартные математические функции в Pascal. Запись математических выражений.

3. Простые типы данных в системе программирования Pascal.  
Переменные и константы.

4. Операторы в языке программирования Pascal. Простой и составной оператор. Оператор присваивания.

5. Логические выражения и операции отношения в языке программирования Pascal.

6. Процедуры ввода - вывода данных в языке программирования Pascal.

7. Операторы переходов: условный оператор IF.

9. Оператор цикла FOR... в языке программирования Pascal.

10. Оператор цикла WHILE... в языке программирования Pascal.

11. Оператор цикла REPEAT... в языке программирования Pascal.

15. Массивы и их реализация в языке программирования Pascal.  
Линейные массивы.

16. Стандартные алгоритмы обработки линейных массивов: подсчет суммы (произведения) элементов массива.

17. Стандартные алгоритмы обработки линейных массивов: определение максимального (минимального) элемента.

18. Поиск элемента в неупорядоченном массиве. Последовательный поиск.

20. Простые методы сортировки. Сортировка методом «пузырька».

### **Раздел «Базы данных для инженеров»**

1. Понятия предметной области, сущности и атрибута. Виды связей между сущностями.

2. Модели представления данных.

3. Этапы проектирования баз данных.

4. Понятия базы данных, СУБД.

5. Особенности реляционных баз данных. Определение понятий: поле, запись, ячейка.

6. Способы создания таблиц в СУБД ACCESS

7. Свойства полей в СУБД ACCESS. Понятие ключевого поля.

8. Создание связей между таблицами в СУБД ACCESS. Виды связей между таблицами.

9. Формы в СУБД ACCESS. Способы создания. Области формы.

10. Элементы форм в СУБД ACCESS. Создание, изменение, форматирование.

11. Вычисления в формах СУБД ACCESS.

12. Понятие отчетов в СУБД ACCESS. Области отчета.

### **Раздел «Поиск и размещение информации в сети Интернет»**

1. Основные виды поисковых систем

2. Основные правила формирования запросов в поисковых системах.

3. Теговая модель и базовая структура HTML-документов.

4. Основные элементы HTML для форматирования текста.

5. Основные элементы HTML для вставки изображений и создания гиперссылок.

6. Основные элементы HTML для работы со списками.

7. Основные элементы HTML для работы с таблицами.

8. Блочные и строчные элементы HTML. Определения и основные особенности.

9. Атрибуты элементов HTML. Универсальные атрибуты.

10. Основы синтаксиса CSS. Назначение и особенности использования.

11. Единицы измерения в CSS. Перечень абсолютных и относительных единиц измерения.

12. Способы задания цвета в CSS. Цветовые таблицы (палитры).

Принципы подбора цвета.

13. Шрифтовое оформление в CSS. Гарнитур. Семейство и тип шрифта. Настройка типа, размера, начертания и модификации шрифта.

14. Оформление текста в CSS. Выравнивание, отступы и промежутки, трансформация, интервалы и декорация.

15. Базовый синтаксис CSS. Селекторы тегов.

16. Базовый синтаксис CSS. Классы и идентификаторы.
17. Базовый синтаксис CSS. Селекторы атрибутов.
18. Блочная модель CSS. Рамки, поля и отступы.
19. Блочная модель CSS. Позиционирование элементов.

### **Тестовые задания по дисциплине «Информационные технологии»**

Каждому студенту формируется индивидуальный тест, в который входит 20 вопросов, выбранных случайным образом из общего списка. В тесте реализованы следующие типы тестовых заданий:

- выбор одного варианта ответа;
- выбор нескольких вариантов ответа;
- ввод числового значения.

### **Типовые задания теста**

#### **Раздел «Основы инженерных расчетов в среде Excel»**

1. В электронной таблице Microsoft Excel знак \$ перед номером строки в обозначении ячейки указывает на...
  - a) абсолютную адресацию
  - b) начало формулы
  - c) денежный формат
  - d) начало внедрения блока ячеек
2. «Легенда» диаграммы Microsoft Excel – это
  - a) условные обозначения рядов или категорий данных
  - b) порядок построения диаграммы(список действий)
  - c) руководство для построения диаграмм
  - d) таблица для построения диаграммы

#### **Раздел «Использование MathCAD для решения прикладных задач»**

1. Укажите номер ошибочного оператора в программе определения вектора:
  - a)  $N := 10$

- b)  $i: = 1..N$
- c)  $V_i: = 2 \cdot i + 3$
- d)  $V: = 2 \cdot i + 3$

2. Что определяет системная переменная ORIGIN

- a) начальное значение индексов матриц
- b) количество знаков после запятой
- c) точность вычислений

### **Раздел «Подготовка документов в среде WORD»**

1. Колонтитул – это

- a) текст или рисунок, который печатается внизу или вверху каждой страницы документа
- b) рисунок, который печатается внизу или вверху каждой страницы документа
- c) текст, который печатается внизу или вверху каждой страницы документа
- d) текст, который печатается внизу страницы, или рисунок который печатается вверху каждой страницы документа

2. Каждый раздел документа MS Word:

- a) имеет собственные параметры страниц
- b) только один из разделов может иметь собственные параметры страниц
- c) имеет одинаковые параметры страниц
- d) только раздел, к которому принадлежит первая страница, может иметь собственные параметры страниц

3. Форматирование текста – это

- a) процесс установления параметров фрагмента текста, которые определяют внешний вид текста в этом фрагменте
- b) процесс выравнивания текста по ширине с сохранением абзацных отступов

- c) процесс конвертации текстового файла из одного формата в другой
- d) процесс изменения текста с целью повышения читабельности

**Раздел «Алгоритмизация и программирование в инженерных задачах»**

1. Какие из перечисленных идентификаторов являются допустимыми в языке Pascal?

- a) Count\_Num
- b) Num\_1
- c) F\_and\_S
- d) 1\_Num
- e) First N

2. Какие числовые значения допустимы в языке Паскаль?

- a) 456734.45
- b) -17890999
- c) E+36+
- d) 32.0 E-10
- e) 8\*\*2
- f) 34,2345

3. Переменная P в результате выполнения команд

```
P:=1;  
FOR k:=1 TO 4 DO  
  P:=P*k;  
получит значение...
```

4. Установите в правильной последовательности команды, позволяющие вычислить факториал введенного натурального числа N

- a) Readln(n);
- b) fn:=1;
- c) FOR i:=1 TO n TO
- d) fn := fn \* i;
- e) Writeln(N, '!=', FN);

**Раздел «Базы данных для инженеров»**

1. Модель представления данных - это

- а) Логическая структура данных, хранимых в базе данных
- б) Физическая структура данных, хранимых в базе данных
- в) Иерархическая структура данных
- г) Сетевая структура данных
- д) Нет верного варианта

2. Выберите правильный порядок действий при проектировании базы данных:

- а) Решение проблемы передачи данных
- б) Анализ предметной области, с учетом требования конечных пользователей
- в) Формализация представления данных в БД
- г) Обобщенное описание БД с использованием естественного языка, математических формул, графиков и других средств

3. Выберите оператор команды Select, который обеспечивает возможность устранения избыточных значений.

- а) Order by
- б) Distinct
- в) Where
- г) Having
- д) Create

### **Раздел «Поиск и размещение информации в сети Интернет»**

1. С помощью какого тега можно объявить версию языка HTML?

- а. <head> и </head>
- б. <html> и </html>
- в. <!doctype>
- г. <body> и </body>

2. Какие теги не имеют закрывающего?

- а. <tr>

- b. <hr>
- c. <img>
- d. <ul>
- e. <head>

3. Какой размер в пунктах будет у текста

<p><span>Пример текста</span></p>,&br/>если на странице задан следующий стиль?

```
body{ font-size: 24px; }  
p{ font-size: 50%; }
```

### **Комплекты заданий для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Информационные технологии»**

Комплекты заданий и решения одного варианта расчетно-графической работы приведены в приложении 1.

Выполненные расчетно-графические работы необходимо защитить, но предварительно они должны быть отправлены преподавателю на проверку через систему BlackBoard.

### **Лабораторные работы по дисциплине «Информационные технологии»**

Структура каждой лабораторной работы следующая:

1. Описание реализации нескольких заданий в качестве образца рассматриваемой технологии.
2. Задания для самостоятельной работы.

Выполненные лабораторные работы необходимо защитить, но предварительно они должны быть отправлены преподавателю на проверку через систему BlackBoard.

## Типовая лабораторная работа

### «Обработка инженерно-технической информации в среде MathCAD»

**Задание 1.** Вычислить значения следующих функций, учитывая область определения (возможный вид страницы для данного задания приведен в приложении А):

a)  $y(x) = x + 2$ , для  $x = 3, 5.5$

b)

$$y(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{если } x < 2 \\ \frac{1}{x - 2}, & \text{если } 2 \leq x < \sqrt{5\pi} \\ \sin(x^2 + 1), & \text{если } x \geq \sqrt{5\pi} \end{cases}$$

для  $x = -3.5, 1.5, 3.2, 5, \sqrt{\pi}, \ln \sqrt{3}, \log_4 10, \sin 8$ ;  
 $x = 2$ .

### Порядок выполнения лабораторной работы

1. Создать новый документ в системе MathCAD и сохранить его под именем **Lab\_6** в папке **IT\_Lab**.

2. На рабочем поле ввести комментарий «**Задание 1.** Вычисление значений функции».

3. Для реализации данного задания необходимо использовать не простую переменную, в которую заносится некоторое значение или результат вычисления выражения, а переменную, описывающую функцию. Такая переменная имеет имя и в скобках указывается её аргумент: в записи  $y(x)$  **y** – это имя функции, **x** – ее аргумент. Сначала опишем простую функцию (задание а)  $y(x) = x + 2$  (рисунок 1а). Данная функция описана, но не вычислена. Для того чтобы ее вычислить, необходимо обратиться к ней с некоторым аргументом (на рисунке 1б функция вычисляется от константы 3). Также в качестве аргумента можно использовать любую переменную, которой предварительно задано некоторое значение (рисунок 1в)

a)  $y(x) := x + 2$     б)  $y(3) = 5$     в)  $t := 5.5$      $y(t) = 7.5$

Рисунок 1. Задание функции и вычисление ее от разных аргументов

4. Функция  $y(x)$  (задание б) вычисляется по-разному в зависимости от значения аргумента  $x$ . Алгоритмически, с помощью конструкции **если ... то ... иначе** ее можно описать следующим образом:

**если**  $x < 2$  **то**  $y(x) = x + 2$   
**иначе если**  $2 \leq x < \sqrt{5\pi}$  **то**  $y(x) = \frac{1}{x-2}$ ,  
**иначе**  $y(x) = \sin(x^2 + 1)$

На рисунке 2 показано описание функции с использованием конструкции **if**.

$$y(x) := \text{if } x < 2 \left| \begin{array}{l} x + 2 \\ \text{else if } 2 \leq x < \sqrt{3 \cdot \pi} \\ \left| \begin{array}{l} 1 \\ x - 2 \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left| \sin(x^2 + 1) \end{array} \right.$$

Рисунок 2. Описание функции с помощью конструкции if

5. Для вычисления значений данной функции в отдельных точках можно либо использовать константу вместо аргумента, либо занести значение в переменную, а затем вычислить функцию от этой переменной (рисунок 3).

$$y(-3.5) = -1.5$$

$$t := \sqrt{\pi} \quad y(t) = 3.772$$

Рисунок 3. Вычисление значения функции

6. В случае если нужно вычислить значения для нескольких аргументов, можно создать вектор этих аргументов, а затем вычислить значение функции и получить результат в виде вектора.

а) Для выставки вектора необходимо:

- ввести его имя и символ присваивания (рисунок 4а);

- вставить шаблон матрицы, состоящей из 8 строк и 1 столбца, для этого на панели **Матрицы/Таблицы** выбрать пиктограмму **Вставить матрицу**, в открывшемся поле выделить курсором 8 строк и один столбец (рисунок 4б), результат показан на рисунке 4в;

- в каждый элемент матрицы занести константу, для которой необходимо посчитать значение функции (рисунок 4г).

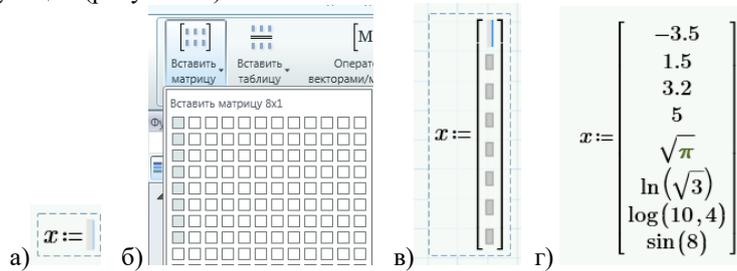


Рисунок 4. Вставка вектора

б) Для вычисления значений функции от аргумента-вектора необходимо:

- явно описать переменную, в которой будет занесен диапазон изменения индекса (в системе MathCAD нумерация индексов в матрицах и векторах по умолчанию осуществляется с 0, значит диапазон значений индекса для вектора  $\mathbf{x}$  – целые числа из интервала от 0 до 7), такая переменная описывается в виде  $i := 0..7$  (рисунок 5а);

- вычислить значение функции от переменной-вектора, для этого в качестве аргумента функции указать имя вектора  $\mathbf{x}$  с индексом  $i$  (ввести имя переменной, затем нажать клавишу  $\langle \rangle$ , занести индекс  $i$ ), результат показан на рисунке 5б;

- вычислять значение функции можно и от одного элемента вектора (рисунок 5в)

$$i := 0..7 \quad i = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{bmatrix} \quad y(x_i) = \begin{bmatrix} -1.5 \\ 3.5 \\ -0.97 \\ 0.763 \\ 3.772 \\ 2.549 \\ 3.661 \\ 2.989 \end{bmatrix}$$

$$x_4 = 1.772 \quad y(x_4) = 3.772$$

Рисунок 5. Вычисление функции от переменной-вектора

7. Рассматриваемая в примере функция имеет область определения  $x \neq 2$ , при вычислении функции от этого значения система показывает, что произошла ошибка (рисунок 6).

$$y(2) = ?$$

Рисунок 6. Ошибка при вычислении функции

Обработать возникшую ошибку можно с помощью блока обработки исключений `try` (рисунок 7), который состоит из двух частей: блок, где размещается выражение, в котором может возникнуть ошибка, и блок для выражения (`on error`), которое

необходимо вывести на страницу при возникновении ошибки в первом блоке. Это может быть строка текста, константа и пр. Вставка блока **try** осуществляется через панель **Математика** → **Программирование** → **try**.



Рисунок 7. Блок обработки исключений

В нашем случае для учета области определения функции, необходимо создать новую функцию, которая вычисляется как уже реализованная функция  $y(x)$  во всех случаях, кроме тех, когда возникает ошибка (происходит деление на 0). При делении на 0 можно вывести константу бесконечность (**Математика** → **Константы** →  $\infty$ ) или строку текста «not defined». На рисунке 8 показано описание функции и ее вычисление от различных аргументов.

$f(x) := \begin{cases} y(x) \\ \text{on error} \\ \infty \end{cases}$ <p><math>f(3.5) = 0.632</math></p> <p><math>f(2) = 1 \cdot 10^{307}</math></p> <p>а)</p>	$f(x) := \begin{cases} y(x) \\ \text{on error} \\ \text{"not defined"} \end{cases}$ <p><math>f(3.5) = 0.632</math></p> <p><math>f(2) = \text{"not defined"}</math></p> <p>б)</p>	$f(x_i) = \begin{bmatrix} -1.5 \\ 3.5 \\ -0.97 \\ 0.763 \\ 3.772 \\ 2.549 \\ 3.661 \\ 2.989 \end{bmatrix}$ <p>в)</p>
--	--	--

Рисунок 8. Учет области определения в функции

**Задание 2.** Рассчитать теплопроводность кремния для заданного интервала температур (возможный вид страницы для данного задания приведен в приложении Б). Количество расчетных значений - 20, формула вычисления теплопроводности:

$$\lambda_t = b \cdot \frac{\lambda_0}{t - t_0}$$

где:  $\lambda_t$  – теплопроводность для температуры  $t$ ;

$t_0$  – температура, равная 100 К;

$\lambda_0$  – теплопроводность кремния при температуре 100 К, равная  $884 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$ ;

$b$  – константа, подбираемая экспериментально, равна 33.

Найти минимальное, максимальное и среднее значение теплопроводности для заданного интервала температур.

#### Порядок выполнения лабораторной работы

1. Вставить разрыв страницы.
2. Ввести комментарий «**Задание 2.** Расчет теплопроводности кремния в зависимости от температур».
3. Задать значения констант  $t_0$ ,  $\lambda_0$ ,  $b$  и описать функцию  $\lambda_t$  (рисунок 9).

$$b := 33 \quad \lambda_0 := 884 \quad t_0 := 100 \quad \lambda(t) := b \cdot \frac{\lambda_0}{t - t_0}$$

Рисунок 9. Описание констант и функции

4. Задать начальное и конечное значение диапазона температур, вычислить шаг, считая, что таблица значений должна содержать 20 элементов (рисунок 10)

$$t_1 := 300 \quad t_2 := 900 \quad h := \frac{t_2 - t_1}{19} = 31.579$$

Рисунок 10. Параметры расчета

5. Создать переменную-диапазон, в которую будут занесены значения температур, от которых необходимо вычислить теплопроводность. Для этого можно использовать следующую конструкцию:

**переменная:=начальное\_значение, следующее\_значение .. конечное значение**

В результате данного присваивания в **переменную** заносится диапазон значений, от **начального значения** до **конечного**, с шагом, вычисленным по формуле: **следующее значение-начальное значение**. В таблице 1 приведены примеры использования данной конструкции.

Таблица 1

Формула	Результат
$t = 5,7..17$	5 7 9 11 13 15 17
$t = 5,3..-5$	5 3 1 -1 -3 -5
$t = 10,15..30$	10 15 20 25 30

Для формирования диапазона температур в заданном интервале используется формула, приведенная на рисунке 11

$$t := t_1, t_1 + h..t_2$$

Рисунок 11. Формула для формирования диапазона температур

6. Вычислить значения функции  $\lambda(t)$  для сформированного диапазона температур, также вывести значения температур, хранящихся в переменной  $t$ , результат показан на рисунке 12.

$t =$	300	$\lambda(t) =$	145.86
	331.579		125.97
	363.158		110.854
	394.737		98.976
	426.316		89.398
	457.895		81.51
	489.474		74.901
	521.053		69.284
	552.632		64.45
	584.211		60.247
	615.789		56.558
	647.368		53.295
	678.947		50.388
	710.526		47.782
	742.105		45.432
	773.684		43.302
	805.263		41.363
	836.842		39.591
	868.421		37.964
	900		36.465

Рисунок 12. Значения теплопроводности для заданного интервала температур.

7. Следует отметить, что вычисленная таким образом функция, хоть и выглядит как вектор, вектором не является: нельзя обратиться к отдельному элементу вектора, нельзя применять функции для матриц и векторов.

Вектора и матрицы могут быть сформированы на основе дискретных функций от своих индексов, данное свойство можно применить для того чтобы сохранить результаты вычисления значения теплопроводности  $\lambda$  в виде вектора. Для этого необходимо:

- создать диапазон изменения индекса:

$$j := 0..19$$

- преобразовать формулу вычисления теплопроводности от температуры в формулу вычисления теплопроводности от индекса элемента в векторе температур: элементу с индексом 0 соответствует температура  $t_1$ , элементу с индексом 1 –  $t_1 + h$ , элементу с индексом 2 –  $t_1 + 2 \cdot h$ , элементу с индексом  $i$  –  $t_1 + i \cdot h$ , – в результате имеем:

$$\lambda_t = b \cdot \frac{\lambda_0}{t - t_0}, t = t_1 + i \cdot h, L_i = \lambda_i = b \cdot \frac{\lambda_0}{t_1 + i \cdot h - t_0}$$

- занести формулу вычисления вектора-значений функции  $L_i$  на страницу и вывести результат (рисунок 13а), при вводе индексов использовать символ <[>.

9. Далее можно вычислить максимальное, минимальное и среднее значения функции на заданном интервале температур, используя функции  $\max()$ ,  $\min()$ ,  $\text{mean}()$  соответственно (рисунок 13б).

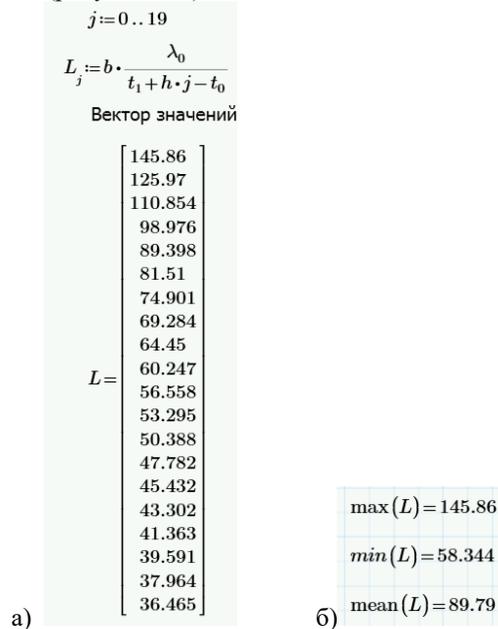


Рисунок 13. Результаты вычислений а) вектор значений функции теплопроводности; б) применение векторных функций.

**Задание 3.** Сравнить расчетные значения теплопроводности, вычисленные по формуле в предыдущем задании, со значениями, полученными экспериментально (таблица 2).

Таблица 2

t, K	$\lambda_{э}$ , Вт/(м·К)
200	264
300	148
400	98,2
500	76,2
600	61,3
700	50,8
800	42,2
900	35,9
1000	31,2
1100	28,5
1200	25,7
1300	24,6
1400	23,5
1500	22,8
1600	22,1

Для этого:

1. Вычислить значения теплопроводности по формуле из предыдущего задания для приведенного в таблице диапазона температур.

2. Посчитать относительную погрешность вычислений по формуле:

$$\delta = \frac{|x_d - x|}{x_d} \cdot 100\%$$

где:  $x$  – оцениваемая величина;

$x_d$  – ее действительное значение.

3. Найти минимальную и максимальную погрешность вычислений.

4. Сделать вывод о максимальной погрешности в расчетном интервале температур (для предыдущего задания).

Возможный вид страницы для данного задания приведен в приложении В.

### Порядок выполнения лабораторной работы

1. Вставить разрыв страницы.

2. Ввести комментарий «**Задание 3.** Сравнение с экспериментальными данными».

3. Задать начальное и конечное значения диапазона температур, шаг по температуре (рисунок 14)

$$t_1 := 200 \quad t_2 := 1600 \quad h := 100$$

Рисунок 14. Начальная, конечная температура, шаг

4. Получить  $\Lambda_i$  расчетные значения теплопроводности в виде вектора функции, количество элементов в векторе 15, как и количество строк в экспериментальной таблице (рисунок 15).

$$i := 0..14 \quad \Lambda_i := b \cdot \frac{\lambda_0}{t_1 + h \cdot i - t_0}$$

Рисунок 15. Функция для вычисления расчетных значений теплопроводности

5. Импортировать экспериментальные значения теплопроводности из файла Excel **Lab\_2.xlsx**. Для этого:

- вставить имя переменной, куда нужно занести значения экспериментальных данных, и ввести символ «:» (рисунок 16)

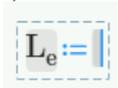


Рисунок 16. Вставка имени функции

- перейти на панель **Ввод/вывод**, кликнуть по пиктограмме **READEXCEL** ;

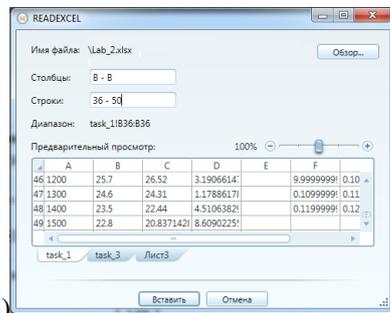
- в открывшемся окне задать (рисунок 17а):

**Имя файла** (через кнопку обзор) - ... \Lab\_2.xlsx

**Столбцы** (столбец, где расположены экспериментальные данные) – В-В

**Строки** (строки, где расположены экспериментальные данные) – 36–50

После клика по кнопке **Вставить**, на страницу будет вставлена функция импорта (рисунок 17б).



а) б)

$L_e := \text{READExcel}(\text{".\Lab_2.xlsx"}, \text{"task_1!B36:B50"})$

Рисунок 17. Импорт данных а) формирование функции импорта б) результат

6. Вывести и подписать значения расчетных и экспериментальных данных (рисунок 18).

	Расчетные значения		Экспериментальные значения
$L =$	291.72	$L_e =$	264
	145.86		148
	97.24		98.2
	72.93		76.2
	58.344		61.3
	48.62		50.8
	41.674		42.2
	36.465		35.9
	32.413		31.2
	29.172		28.5
	26.52		25.7
	24.31		24.6
	22.44		23.5
20.837	22.8		
19.448	22.1		

Рисунок 18. Вектора расчетных и экспериментальных данных

7. Вычислить погрешность вычисления по формуле, для этого:

- посчитать погрешность без использования функции модуль рисунок 19а (поскольку она определена только для скалярных значений, в нашем случае вычисления осуществляются с векторами);

- преобразовать результат в процентный формат, для этого перейти на панель **Форматирование формул** и вместо **Общего формата** выбрать формат **Процент** **5000000 % (Процент)**, также установить вывод числа с двумя знаками после запятой с помощью элемента списка **0.58 (2)**, рисунок 19б.

Погрешность вычисления

$$\Delta := \frac{I_e - A}{L_e} = \begin{bmatrix} -0.105 \\ 0.014 \\ 0.01 \\ 0.043 \\ 0.048 \\ 0.043 \\ 0.012 \\ -0.016 \\ -0.039 \\ -0.024 \\ -0.032 \\ 0.012 \\ 0.045 \\ 0.086 \\ 0.12 \end{bmatrix}$$

а)

$$\Delta := \frac{I_e - A}{L_e} = \begin{bmatrix} -10.5\% \\ 1.45\% \\ 0.98\% \\ 4.29\% \\ 4.82\% \\ 4.29\% \\ 1.25\% \\ -1.57\% \\ -3.89\% \\ -2.36\% \\ -3.19\% \\ 1.18\% \\ 4.51\% \\ 8.61\% \\ 12\% \end{bmatrix}$$

б)

Рисунок 19а. Вычисление погрешности: а) в общем формате; б) в процентном формате.

- применить функцию модуль для каждого элемента вектора, это можно сделать, используя формулу, показанную на рисунке 20, также необходимо установить для значений процентный формат и два знака после запятой.

$$\Delta_i := \text{abs}(\Delta_i) = \begin{bmatrix} 10.5\% \\ 1.45\% \\ 0.98\% \\ 4.29\% \\ 4.82\% \\ 4.29\% \\ 1.25\% \\ 1.57\% \\ 3.89\% \\ 2.36\% \\ 3.19\% \\ 1.18\% \\ 4.51\% \\ 8.61\% \\ 12\% \end{bmatrix}$$

Рисунок 20. Погрешность вычислений: б) интервал изменения температур.

8. Вычислить максимальную и минимальную погрешность (рисунок 21)

$$\max_{\Delta} := \max(\Delta) = 12\%$$

$$\min_{\Delta} := \min(\Delta) = 0.978\%$$

Рисунок 21. Максимальная и минимальная погрешность вычислений

9. Проанализировав таблицу с погрешностями (предварительно показав рядом с ней интервал изменения температур, как показано на рисунке 21), можно сделать следующие выводы:

- при температурах меньших или равных 100 К предложенная расчетная формула не может использоваться для вычисления теплопроводности;
- при температурах больших 200 К и меньших 1500 К погрешность не превышает 5%, то есть в данном диапазоне формула достаточно хорошо соответствует экспериментальным данным;

- при температурах меньших или равных 200 К, а также больших или равных 1500 К погрешность превышает 12%, то формулу вычисления теплопроводности необходимо уточнить для данного диапазона температур.

$\Delta_i := \text{abs}(\Delta_i) =$	10.5%	$t_i := t_1 + i \cdot h =$	200
	1.45%		300
	0.98%		400
	4.29%		500
	4.82%		600
	4.29%		700
	1.25%		800
	1.57%		900
	3.89%		1000
	2.36%		1100
	3.19%		1200
	1.18%		1300
	4.51%		1400
	8.61%		1500
12%	1600		

Рисунок 21. Данные для анализа погрешностей

**Самостоятельно** реализуйте вывод рекомендаций по использованию расчетной формулы для теплопроводности в задании 2 (с помощью блока **if**), вставив её после ввода границ диапазона температур.

### Критерии оценки текущей аттестации студентов

#### Критерии оценки устных опросов:

✓ 100-85 баллов выставляется студенту, если его ответ показывает прочные знания основных положений изучаемого раздела дисциплины, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент показывает свободное владение терминологическим аппаратом; умение объяснять назначение и основные возможности изучаемых информационных технологий; делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры интернет-технологий; обучающийся свободно владеет монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; умеет алгоритмически описывать проблему и данные из выбранной предметной области.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если его ответ, обнаруживает прочные знания основных положений изучаемого раздела дисциплины, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; обучающийся показывает владение терминологическим аппаратом; умение объяснять назначение и основные возможности изучаемых информационных технологий; делать

выводы и обобщения, давать аргументированные ответы; студент демонстрирует свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; умение алгоритмически описывать проблему и данные из выбранной предметной области. Однако допускаются одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 балл выставляется студенту, если его ответ, свидетельствует в основном о знании основных положений изучаемого раздела дисциплины, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками объяснения назначения и основные возможности изучаемых информационных технологий; недостаточным умением давать аргументированные ответы и применять интернет-технологии; студент недостаточно владеет монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; студент демонстрирует неумение алгоритмически описывать проблему данные из выбранной предметной области.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если его ответ, обнаруживает незнание процессов основных положений изучаемого раздела дисциплины, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками использования изучаемых информационных технологий; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; студент демонстрирует неумение алгоритмически описывать выбранную предметную область.

### Критерии оценки теста

Оценка	Процент выполнения
неудовлетворительно	<50%
удовлетворительно	50%-64%
хорошо	65%-79%
отлично	80%-100%

### **Критерии оценки расчетно-графической работы**

✓ 10-8 баллов выставляется студенту, если студент полностью выполнил расчётно-графическое задание. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; выполнены все этапы создания web-приложения; семантических и синтаксических ошибок в программах нет; выдержаны правила оформления HTML/CSS кода. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 баллов – работа выполнена полностью; есть незначительные погрешности в реализации отдельных компонент приложения, программах или в организации интерфейса с пользователем; выдержаны правила оформления HTML/CSS кода. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 5-4 балла – работа выполнена полностью, есть погрешности в реализации отдельных компонент приложения, в программах или в организации интерфейса с пользователем, связанные с непониманием предметной области. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 1-3 балла – работа выполнена не полностью. Допущены ошибки в реализации отдельных компонент приложения, в программах или в организации интерфейса с пользователем, связанные с непониманием предметной области или неумением использования инструментов web-разработки. При защите студент не отвечает на более, чем на 2 вопроса преподавателя.

### **Критерии оценки лабораторной работы**

✓ 10-8 баллов выставляется студенту, если он выполнил все задания лабораторной работы, в том числе и самостоятельные. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; семантических и синтаксических ошибок в программах нет; все инструменты web-разработки используются верно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 баллов – работа выполнена полностью; студент выполнил все предложенные в лабораторной работе задания, одно самостоятельное задание реализовано не для всех исходных данных или есть погрешности в коде; все инструменты web-разработки используются верно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 5-4 балла – работа выполнена полностью. Два самостоятельных задания реализованы не для всех входных данных или есть значительные погрешности в коде; часть инструментов web-разработки используются неверно. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 1-3 балла – работа выполнена не полностью. Самостоятельные задания не выполнены или студент демонстрирует слабое владение инструментами web-разработки. При защите студент не отвечает более, чем на 2 вопроса преподавателя.

### Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

#### «Информационные технологии»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена/заче та(стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»/ «зачтено»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил материал по различным Интернет-технологиям, в том числе и технологиям разработки сайтов, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет проектировать web-приложения, используя инструменты web-разработки, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, свободно использует компьютер для реализации web-приложений, выбирает эффективную методологию при проектировании и реализации, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, связанных с созданием приложений в области профессиональной деятельности.
76-85	«хорошо»/ «зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал по различным Интернет-технологиям в том числе и технологиям разработки сайтов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

		неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет языки HTML, CSS, JavaScript, PHP при решении практических вопросов и задач, связанных с созданием web-приложений в области профессиональной деятельности, владеет необходимыми навыками и приемами использования инструментов разработки сайтов.
61-75	<i>«удовлетворительно»/«зачтено»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала по интернет-технологиям, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении синтаксических и семантических особенностей языков HTML, CSS, JavaScript, PHP, испытывает затруднения при проектировании и реализации web-приложения.
0-60	<i>«неудовлетворительно»/«незачтено»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала по основам интернет-технологий, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, связанные с созданием web-приложений. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине