

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Тульской области
Администрация города Новомосковска
МБОУ "ЦО № 4"**

РАССМОТРЕНО
на Педагогическом совете
МБОУ «Центр образование № 4»
протокол № 10 от 29.08.2024 г.
(приложение к основной образовательной
программе среднего общего образования)

**Программа курса внеурочной деятельности
«Школа кода»
для обучающихся 10–11-х классов**

город Новомосковск 2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности «Информатика в задачах» (далее – программа) изучается в 10-11 классах МБОУ «Центр образования № 4» г. Новомосковска и имеет практическую направленность.

Актуальность программы обусловлена потребностью современного общества к формированию системы дополнительного образования учащихся, интересы которых лежат в сфере естественных наук.

Программа разработана на основе следующих документов:

– закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

– приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);

– распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р «Концепция развития математического образования в Российской Федерации»;

– постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы определяется развитием интереса учащихся к естественнонаучным и инженерно-техническим дисциплинам. Программа нацелена на обеспечение условий для развития навыков, умений, компетенций предметной области «Программирование» у обучающихся МБОУ «Центр образования № 4», имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в области естественнонаучных предметов.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Цель программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также поддержки учащихся, проявивших интерес к области «Информатика».

Указанная цель обуславливает **задачи** программы:

- обеспечить усвоение базовых понятий предмета информатики;
- систематизировать приемы и методы работы с аппаратными и программными средствами вычислительной техники

- сформировать и развить творческое мышление в области «физика» и навыки самостоятельного проведения лабораторного эксперимента (проектной деятельности);
- сформировать навык использования математического аппарата и основных естественнонаучных законов для решения практических и экспериментальных задач по физике;
- показать привлекательность профессий, получаемых на базе физико-математического образования;
- сформировать навыки самостоятельной работы с источниками информации;
- сформировать навыки осмысленного чтения, потребность в постоянном саморазвитии;
- психологическая подготовка к выпускным экзаменам.

Определение объема, содержания и планируемых результатов программы определены исходя из особенностей интересов учащихся, с круг которых входит поиск рациональных методов решения поставленных задач и проблем по информатике. Вместе с тем при определении объема и содержания программы учитывалась сложность конкретного блока по отношению к другим блокам темы, возможность приобретения учащимися практического опыта и осуществления межпредметных связей.

Отличительной особенностью программы данного курса является ориентированность на рассмотрение отдельных вопросов, которые входят в содержание единого государственного экзамена. Курс дополняет и развивает школьный курс, а также является информационной поддержкой дальнейшего образования и ориентирован на удовлетворение образовательных потребностей старших школьников, их аналитических и синтетических способностей. Основная идея данного курса заключена в расширении и углублении знаний учащихся по некоторым разделам информатики, в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися знаний и умений, необходимых при сдаче выпускного экзамена, а для некоторых школьников – необходимых для продолжения образования.

Срок реализации программы – 2 года.

Общий объем программы – 68 часов.

Продолжительность учебного года – 34 недели.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся. Группы сформированы по возрастному принципу. Занятия проводятся в форме теоретических, групповых занятий и консультаций, практикумов по решению задач, лабораторных работ. Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 1 часа.

Ожидаемые результаты освоения курса:

Второй уровень

В результате изучения курса на втором уровне учащийся

- 1) познакомится с методами проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх»;
- 2) научится использовать вспомогательные алгоритмы (процедуры и функции) для структуризации программ;

- 3) научиться применять рефакторинг для улучшения читаемости программ;
- 4) научиться использовать символьные строки;
- 5) овладеет основными алгоритмами обработки одномерных и двумерных массивов;
- 6) познакомится с понятием сложности алгоритма;

Третий уровень

В результате изучения курса на третьем уровне учащийся

- 7) научиться применять различные алгоритмы сортировки массивов;
- 8) научиться использовать двоичный поиск;
- 9) научиться обрабатывать данные, записанные в текстовые и двоичные файлы, и сохранять в файлах результаты работы программы;
- 10) научиться использовать структуры для объединения данных;
- 11) научиться применять словари, стеки, очереди, деки для решения задач обработки данных;
- 12) научиться использовать деревья для организации данных;
- 13) познакомится с методами описания графов и некоторыми популярными алгоритмами на графах;
- 14) научиться использовать динамическое программирование для решения комбинаторных и оптимизационных задач;
- 15) познакомится с понятием выигрышных и проигрышных позиций в играх с полной информацией;

Результаты освоения программы определяются с использованием пятибалльной шкалы.

Контроль освоения программы: *текущий, промежуточный и итоговый.*

Текущий контроль – контроль в процессе обучения. По форме: ответы у доски, самостоятельные работы по блокам, проверка домашнего задания, лабораторный практикум. ***Промежуточный контроль*** осуществляется в форме контрольных работ по темам. ***Итоговый контроль*** – контроль в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 КЛАСС [34 часа, 1 час в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.
Тема 1	Программирование на языке Python	17,5	9	8,5
Блок 1	Проектирование программ	1,5	1	0,5
Блок 2	Процедуры	1	0,5	0,5
Блок 3	Рекурсия	1	0,5	0,5
Блок 4	Функции	1	0,5	0,5
Блок 5	Символьные строки	1	0,5	0,5
Блок 6	Обработка символьных строк	1	0,5	0,5
Блок 7	Строки в функциях	1	0,5	0,5
Блок 8	Массивы	1	0,5	0,5
Блок 9	Ввод и вывод массивов	1	0,5	0,5
Блок 10	Суммирование элементов массива	1	0,5	0,5
Блок 11	Подсчёт элементов массива, удовлетворяющих условию	1	0,5	0,5
Блок 12	Поиск значения в массиве	1	0,5	0,5
Блок 13	Поиск максимального элемента в массиве	1	0,5	0,5
Блок 14	Игра «Стрельба по тарелкам»	2	1	1
Блок 15	Матрицы	1	0,5	0,5
Блок 16	Сложность алгоритмов	1	0,5	0,5
Тема 2	Программирование на языке C++	14,5	6	8,5
Блок 1	Процедуры	1	0,5	0,5
Блок 2	Процедуры, изменяющие аргументы	1	0,5	0,5
Блок 3	Рекурсия	1	0,5	0,5
Блок 4	Функции	1	0,5	0,5
Блок 5	Рекурсивные функции	1	0,5	0,5
Блок 6	Символьные строки	1	0,5	0,5
Блок 7	Обработка символьных строк	1	0,5	0,5
Блок 8	Символьные строки в функциях	1	0,5	0,5
Блок 9	Массивы	1	0,5	0,5
Блок 10	Игра «Стрельба по тарелкам»	2	1	1
Блок 11	Матрицы	1,5	0,5	1
Блок 12	Выполнение проекта	2	0	2
Резерв		2	0	2
	Итого	34	15	19

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

11 КЛАСС [34 часа, 1 час в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.
Тема 1	Программирование на языке Python	17	6,5	10,5
Блок 1	Простые алгоритмы сортировки	1	0,5	0,5
Блок 2	Сортировка слиянием	1	0,5	0,5
Блок 3	Быстрая сортировка	1	0,5	0,5
Блок 4	Двоичный поиск	1	0,5	0,5
Блок 5	Обработка файлов	2	0,5	1,5
Блок 6	Целочисленные алгоритмы	1	0,5	0,5
Блок 7	Словари	1	0,5	0,5
Блок 8	Структуры	2	0,5	1,5
Блок 9	Стек, очередь, дек	1	0,5	0,5
Блок 10	Деревья	1	0,5	0,5
Блок 11	Графы	2	0,5	1,5
Блок 12	Динамическое программирование	1,5	0,5	1
Блок 13	Игровые модели	1,5	0,5	1
Тема 2	Программирование на языке C++	15	5,5	9,5
Блок 1	Простые алгоритмы сортировки	1	0,5	0,5
Блок 2	Быстрые алгоритмы сортировки и поиска	1	0,5	0,5
Блок 3	Обработка файлов	1	0,5	0,5
Блок 4	Целочисленные алгоритмы	1	0,5	0,5
Блок 5	Динамические массивы и словари	1	0,5	0,5
Блок 6	Итераторы	1	0,5	0,5
Блок 7	Структуры	2	0,5	1,5
Блок 8	Стек, очередь, дек	1	0,5	0,5
Блок 9	Деревья	1	0,5	0,5
Блок 10	Графы	2	0,5	1,5
Блок 11	Динамическое программирование	2	0,5	1,5
	Резерв	3	0	3
	Итого	34	12	23

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс

Тема 1. Программирование на языке Python (18 часов).

Блок 1. Проектирование программ. Этапы создания программ. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Интерфейс и реализация. Документирование программы.

Блок 2. Процедуры. Подпрограммы: процедуры и функции. Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные.

Блок 3. Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Фракталы.

Блок 4. Функции. Логические функции.

Блок 5. Символьные строки. Сравнение строк. Операции со строками. Обращение к символам. Перебор всех символов. Срезы. Удаление и вставка.

Блок 6. Обработка символьных строк. Встроенные методы. Поиск в символьных строках. Замена символов.

Блок 7. Строки в функциях. Преобразования «строка — число». Символьные строки в функциях. Рекурсивный перебор.

Блок 8. Массивы (списки). Массивы в языке Python. Создание массива. Обращение к элементу массива. Перебор элементов массива. Генераторы.

Блок 9. Ввод и вывод массивов. Вывод массива. Ввод массива с клавиатуры. Заполнение массива случайными числами.

Блок 10. Суммирование элементов массива. Алгоритмы обработки массивов. Сумма элементов массива.

Блок 11. Подсчёт элементов массива, удовлетворяющих условию. Особенности копирования списков в Python.

Блок 12. Поиск в массивах. Линейный поиск.

Блок 13. Поиск максимального элемента в массиве. Максимальный элемент, удовлетворяющий условию. Использование массивов в прикладных задачах.

Блок 14. Игра «Стрельба по тарелкам»

Блок 15. Матрицы. Создание и заполнение матриц. Вывод матрицы на экран. Перебор элементов матрицы. Квадратные матрицы.

Блок 16. Сложность алгоритмов. Асимптотическая сложность.

Тема 2. Программирование на языке C++ (16 часов).

Блок 1. Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные.

Блок 2. Процедуры, изменяющие аргументы. Рекурсивные процедуры. Построение простых фракталов.

Блок 3. Рекурсия.

Блок 4. Функции. Функции в C++. Логические функции.

Блок 5. Рекурсивные функции.

Блок 6. Символьные строки. Сравнение строк. Сцепление строк.

Блок 7. Обработка символьных строк. Обращение к символам. Перебор всех символов. Подстрока. Удаление и вставка. Поиск в символьных строках. Замена символов.

Блок 8. Символьные строки в функциях. Преобразования «строка — число». Символьные строки в функциях. Рекурсивный перебор.

Блок 9. Массивы. Массивы в C++. Обращение к элементу массива. Перебор элементов массива. Вывод массива. Ввод массива с клавиатуры. Заполнение массива случайными числами. Алгоритмы обработки массивов. Использование массивов в прикладных задачах.

Блок 10. Игра «Стрельба по тарелкам»

Блок 11. Матрицы. Размещение матрицы в памяти. Заполнение матрицы. Вывод матрицы на экран. Обработка матриц.

Блок 12. Выполнение проекта. Системы управления версиями. Основные приёмы работы с Git. Операции с файлами. Восстановление версии. Работа с удалённым архивом. Ветки. Графические оболочки для Git.

11 класс

Тема 1. Программирование на языке Python (17 часов).

Блок 1. Простые алгоритмы сортировки. Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обменов). Метод выбора.

Блок 2. Сортировка слиянием.

Блок 3. Быстрая сортировка. Сортировка в языке Python.

Блок 4. Двоичный поиск в массиве данных. Двоичный поиск по ответу.

Блок 5. Обработка файлов. Типы файлов. Чтение данных. Запись данных. Обработка данных из файла.

Блок 6. Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. Целочисленный квадратный корень.

Блок 7. Словари. Алфавитно-частотный словарь. Перебор элементов словаря.

Блок 8. Структуры. Классы. Создание структур. Работа с полями структур. Хранение структур в файлах. Сортировка структур.

Блок 9. Стек, очередь, дек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений. Скобочные выражения. Системный стек. Очередь. Дек.

Блок 10. Деревья. Деревья поиска. Обход дерева. Использование связанных структур. Вычисление арифметических выражений.

Блок 11. Графы. Описание графа. Жадные алгоритмы. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда–Уоршелла. Использование списков смежности.

Блок 12. Динамическое программирование. Числа Фибоначчи. Количество программ для исполнителя. Двумерные задачи. Поиск оптимального решения.

Блок 13. Игровые модели. Выигрышные и проигрышные позиции.

Тема 2. Программирование на языке C++ (17 часов).

Блок 1. Простые алгоритмы сортировки. Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка простыми обемами). Сортировка вставками. Массивы в подпрограммах. Сортировка слиянием.

Блок 2. Быстрые алгоритмы сортировки и поиска. Быстрая сортировка. Стандартная сортировка в языке C++. Двоичный поиск.

Блок 3. Обработка файлов. Файловые потоки. Обработка данных из файла. Чтение текстовых файлов по словам. Построчная обработка файлов. Аргументы основной программы.

Блок 4. Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа.

Блок 5. Динамические массивы и словари. Тип vector из библиотеки STL. Перебор элементов словаря.

Блок 6. Итераторы.

Блок 7. Структуры в C++. Обращение к полям структуры. Хранение структур в файлах. Сортировка структур.

Блок 8. Стек. Очередь. Дек. Хранение очереди в массиве.

Блок 9. Деревья в C++. Обходы дерева. Деревья поиска. Вычисление арифметических выражений. Хранение дерева в массиве.

Блок 10. Графы в языке C++. Задача коммивояжёра. Жадные алгоритмы. Случайные перестановки. Передача данных по ссылке.

Блок 11. Динамическое программирование. Одномерные задачи. Редактирование строк. Оптимальная стратегия.

Резерв – 2 часа.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу. Количество участников в группе до 25 человек.

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по программированию задач, консультация, практическая работа, проект.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часа.

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Учебники и учебные пособия

1. К.Ю. Поляков Учебное пособие «Программирование. Python, C++» 8-11 классы. Профильная школа
2. Сайт К. Поляков URL: <https://kpolyakov.spb.ru/school/pycpp.htm>

Программное обеспечение

1. Интерпретатор Python 3 (www.python.org)
2. Среда разработки Wing IDE 101 (URL: wingware.com)
3. Среда разработки PyScripter (URL: sourceforge.net/projects/pyscripter/)
4. Среда разработки PyCharm (URL: www.jetbrains.com)
5. Среда разработки CodeBlocks (URL: www.codeblocks.org/)

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерный перечень контрольных задач по темам курса

Результатом обучения считается способность учащегося написать программу (разработать проект) определённого уровня сложности. Далее выделяются следующие уровни сложности:

- А:** начальный уровень, воспроизведение изучаемого материала с незначительными изменениями;
- В:** средний уровень, способно применять изученный материал для написания программ, которые отличаются от изученных;
- С:** высокий уровень, способно применять изученный материал для самостоятельного написания программ, решающих нестандартные задачи.

10 класс

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Проектирование программ

§ 2. Процедуры

- А:** Напишите процедуру, которая принимает параметр – натуральное число N – и выводит на экран квадрат из звёздочек размером $N \times N$ символов.
- В:** Напишите процедуру, которая выводит на экран в столбик все цифры переданного ей числа, начиная с последней.
- С:** Напишите процедуру, которая выводит на экран запись переданного ей числа в римской системе счисления.

§ 3. Рекурсия

- А:** Напишите рекурсивную процедуру, которая переводит число в троичную систему счисления.
- В:** Напишите рекурсивную процедуру, которая переводит число в шестнадцатеричную систему счисления.
- С:** Напишите рекурсивную процедуру, которая переводит число в негавдоичную систему счисления (систему с основанием -2).

§ 4. Функции

- А:** Напишите функцию, которая возвращает старшую цифру переданного ей натурального числа.
- В:** Напишите функцию, которая возвращает количество делителей переданного ей натурального числа.
- С:** Напишите логическую функцию, которая возвращает результат *True*, если переданное ей число – это число Фибоначчи.

§ 5. Символьные строки

- А:** Напишите программу, которая заменяет в символьной строке все точки на нули и все буквы «X» на единицы.
- В:** Напишите программу, которая выполняет инверсию битовой строки: заменяет в ней все нули на единицы и наоборот.
- С:** Напишите программу, которая вычисляет сумму неизвестного количества натуральных чисел, записанную в виде символьной строки, например, «1+25+12+34+89»

§ 6. Массивы (списки)

- A:** Напишите программу, которая вводит целое число X и заполняет массив последовательными натуральными числами, начиная с X .
- B:** Напишите программу, которая вводит целое число X и заполняет массив последовательными натуральными числами, начиная с X , в обратном порядке.
- C:** Напишите программу, которая заполняет массив из N элементов первыми N числами Фибоначчи.

§ 7. Алгоритмы обработки массивов

- A:** Напишите программу, которая определяет сумму элементов массива с чётными значениями.
- B:** Напишите программу, которая в массиве с чётным количеством элементов меняет местами пары соседних элементов.
- C:** Напишите программу, которая находит в массиве все числа Фибоначчи и строит из них новый массив.

§ 8. Поиск в массивах

- A:** Напишите программу, которая находит в массиве минимальный и максимальный элементы и их индексы.
- B:** Напишите программу, которая находит в массиве количество элементов, равных минимальному, и их индексы.
- C:** Напишите программу, которая находит в массиве два максимальных элемента и их индексы.

§ 9. Используем массивы

- A:** Закончите программу из параграфа.
- B:** Доработайте программу из параграфа так, чтобы тарелки двигались в другом направлении.
- C:** Доработайте программу из параграфа так, чтобы попадание в меньшую по размеру тарелку приводило к большему увеличению счёта.

§ 10. Матрицы

- A:** Напишите программу, которая находит максимальный элемент на главной диагонали квадратной матрицы.
- B:** Напишите программу, которая находит максимальный элемент матрицы и его индексы (номера строки и столбца).
- C:** Напишите программу, которая выполняет транспонирование матрицы.

§ 11. Сложность алгоритмов

Контроль не предусмотрен.

Глава 2. Программирование на языке C++

§ 12. Процедуры

- A:** Напишите процедуру с параметром, которая выводит прямоугольный треугольник из символов с катетами длины N :

$$N \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{M} \\ \mathbf{MM} \\ \mathbf{MMM} \\ \mathbf{MMMM} \end{array} \right.$$

- B:** Напишите процедуру с параметром, которая выводит ёлочку из символов высотой N :

N {

 М

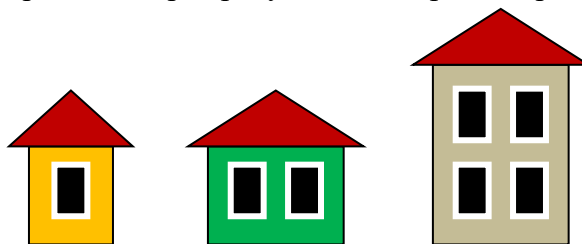
 МОМ

 МОМОМ

 МОМОМОМ

 М

С: процедуру с параметрами, которая рисует домики разных размеров и цветов:



§ 13. Рекурсия

А: Напишите программу, которая строит дерево Пифагора.

В: Напишите программу, которая строит дерево, в котором число ветвей следующего уровня выбирается случайным образом.

С: Напишите программу, которая строит кривую Коха.

§ 14. Функции

А: Напишите функцию, которая возвращает наибольший общий делитель двух натуральных чисел.

В: Напишите функцию, которая возвращает наименьшее общее кратное двух натуральных чисел.

С: Напишите программу, которая возвращает значение «истина», если переданное ей число простое.

§ 15. Символьные строки

А: Напишите функцию, которая определяет количество точек в символьной строке.

В: Напишите логическую функцию, проверяет правильность битовой цепочки – символьной строки, состоящей только из символов '0' и '1'.

С: Напишите процедуру, которая принимает длинный текст и ширину поля вывода, и выводит текст на экран в пределах поля этой ширины.

§ 16. Массивы

А: Напишите программу, которая определяет количество элементов массива, десятичная запись которых заканчивается на 1.

В: Напишите программу, которая находит количество «пиков» в массиве – элементов, которые больше своих ближайших соседей.

С: Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выполняет циклический сдвиг элементов массива вправо на N элементов.

§ 17. Используем массивы

А: Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу из параграфа так, чтобы в случае наложения тарелок при щелчке в их общей области удалялась верхняя тарелка.

С: Доработайте программу из параграфа так, чтобы за щелчок по меньшей тарелке игрок получал большее количество очков.

§ 18. Матрицы

- А:** Напишите программу, которая в матрице из нулей и единиц определяет количество единиц.
- В:** Напишите программу, которая в матрице из нулей и единиц определяет количество единиц, окруженных нулями.
- С:** Напишите программу, которая строит случайный лабиринт.

11 класс

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Простые алгоритмы сортировки

- А:** Напишите программу, которая выполняет сортировку массива методом «пузырька».
- В:** Напишите программу, которая выполняет сортировку массива методом «пузырька» в обратном порядке (сверху вниз).
- С:** Напишите программу, которая выполняет сортировку двух половин массива (отдельно) методом выбора.

§ 2. Быстрые алгоритмы сортировки

- А:** Напишите программу, которая выполняет сортировку массива по убыванию методом слияния.
- В:** Напишите программу, которая выполняет быструю сортировку массива символьных строк по убыванию длины.
- С:** Напишите программу, которая сравнивает количество операций при сортировке массива методами «пузырька» и слияния.

§ 3. Двоичный поиск

- А:** Напишите программу, которая находит в отсортированном массиве индексы всех элементов, равных заданному значению X .
- В:** Напишите программу, которая сравнивает количество проверок при линейном и двоичном поиске в отсортированном массиве.
- С:** Напишите программу, которая определяет среднее количество проверок при двоичном поиске в отсортированном массиве. Используя результаты работы этой программы, постройте зависимости количества проверок от размера массива.

§ 4. Обработка файлов

- А:** Напишите программу, которая вычисляет сумму чисел, записанных в файле в столбик.
- В:** Напишите программу, которая сортирует числа, записанные в файле в столбик.
- С:** Напишите программу, которая сортирует набор чисел, записанных в двух файлах в столбик. Отсортированные числа должны быть записаны в новый файл.

§ 5. Целочисленные алгоритмы

- А:** Напишите программу, которая вводит натуральное число N и находит все простые числа на отрезке $[2; N]$. Используйте алгоритм «решето Эратосфена».
- В:** Напишите программу, которая вводит натуральные числа M и N и находит все простые числа на отрезке $[M; N]$. Используйте алгоритм «решето Эратосфена».
- С:** Напишите программу, которая определяет количество операций, которые выполняются при решении задачи A . Используя результаты работы этой программы, постройте зависимость количества операций (или времени работы программы) от N .

§ 6. Словари

- А:** Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для заданного файла, в котором каждое слово записано в отдельной строке.

В: Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для заданного файла с произвольным текстом.

С: Напишите программу, которая сравнивает тексты разных авторов на основе частоты использования предлогов и союзов.

§ 7. Структуры

А: Напишите программу управления базой данных. Она должна поддерживать добавление, удаление и просмотр записей.

В: Напишите программу управления базой данных. Она должна поддерживать добавление, удаление, просмотр и поиск записей по ключу.

С: Напишите программу управления базой данных. Она должна поддерживать добавление, удаление, просмотр, поиск записей по ключу и сортировку по ключу.

§ 8. Стек, очередь, дек

А: Напишите программу, которая проверяет правильность скобочного выражения с тремя типами скобок.

В: Напишите программу, которая вычисляет значение арифметического выражения, записанного в префиксной форме.

С: Напишите программу, которая применяет алгоритм заливки области для поиска пути в лабиринте.

§ 9. Деревья

А: Напишите программу, которая вычисляет введённое арифметическое выражение без скобок.

В: Напишите программу, которая вычисляет введённое арифметическое выражение со скобками.

С: Напишите программу, которая вычисляет введённое арифметическое выражение со скобками и функциями (*sin*, *cos*, *sqrt*, *abs*).

§ 10. Графы

А: Напишите программу, которая строит минимальное остовное дерево для неориентированного графа.

В: Напишите программу, которая определяет кратчайший маршрут из одной вершины графа в другую с помощью алгоритма Дейкстры.

С: Напишите программу, которая определяет кратчайшие маршрут между каждой парой вершин графа с помощью алгоритма Флойда-Уоршелла.

§ 11. Динамическое программирование

А: Напишите программу, которая вычисляет количество битовых цепочек длины N , в которых нет двух единиц подряд.

В: Напишите программу, которая вычисляет количество битовых цепочек длины N , в которых нет трёх единиц подряд.

С: Напишите программу, которая решает задачу о ранце.

§ 12. Игровые модели

А: Напишите программу, которая играет с человеком в игру Баше.

В: Напишите программу, которая определяет тип позиции (выигрышная или проигрышная) в игре «крестики-нолики» на доске 3×3 .

С: Напишите программу, которая играет с человеком в «крестики-нолики».

Глава 2. Программирование на языке C++

§ 13. Простые алгоритмы сортировки

- A:** Напишите программу, которая сортирует массив по убыванию методом вставок.
- B:** Напишите программу, которая сортирует массив во убыванию суммы цифр методом вставок.
- C:** Напишите программу, которая сравнивает время сортировки массивов разных размеров методом вставок и методом бинарных вставок.

§ 14. Быстрые алгоритмы сортировки и поиска

- A:** Напишите программу, которая выполняет быструю сортировку массива по убыванию и определяет количество выполненных обменов.
- B:** Напишите программу, которая определяет среднее количество обменов при быстрой сортировке массивов разной длины.
- C:** Напишите программу, которая сравнивает время быстрой сортировки массива в вашей реализации и время работы стандартной функции сортировки.

§ 15. Обработка файлов

- A:** В файле записаны целые числа. Напишите программу, которая выводит в другой файл все чётные числа, содержащиеся в исходном файле.
- B:** В файле записаны целые числа. Напишите программу, которая выводит в другой файл все простые числа, содержащиеся в исходном файле.
- C:** В файле записаны текст, содержащий целые числа. Напишите программу, которая выводит в другой файл все числа Фибоначчи, содержащиеся в исходном файле.

§ 16. Целочисленные алгоритмы

- A:** Напишите программу, которая вычисляет все цифры десятичной записи числа 2^{100} .
- B:** Напишите программу, которая вводит из файла два «длинных» числа и выводит в другой файл их сумму.
- C:** Напишите программу, которая вводит из файла два «длинных» числа и выводит в другой файл их произведение.

§ 17. Динамические массивы и словари

- A:** Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит все простые числа на отрезке $[2; N]$. Используйте алгоритм «решето Эратосфена».
- B:** Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для файла, в котором каждое слово записано в отдельной строке.
- C:** Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для файла, содержащего произвольный текст.

§ 18. Структуры

- A:** Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление и просмотр записей.
- B:** Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление, просмотр и поиск записей по ключу.
- C:** Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление, просмотр, поиск и сортировку записей по ключу. Команды должны задаваться в текстовом виде (как в языке SQL).

§ 19. Стек, очередь, дек

- A:** Напишите программу, которая с помощью стека вычисляет значение арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

В: Напишите программу, которая с помощью стека вычисляет значение арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. В выражении можно использовать вызовы функций *sin*, *cos*, *abs*, *sqrt*.

С: Напишите программу, которая переводит инфиксную запись арифметического выражения в постфиксную форму.

§ 20. Деревья

А: Напишите программу, которая строит двоичное дерево поиска на основе данных из файла и выводит отсортированную последовательность чисел.

В: Напишите программу, которая вводит арифметическое выражение в виде символьной строки и вычисляет его значение с помощью дерева. Выражение может содержать скобки.

С: Напишите программу, которая вводит арифметическое выражение в виде символьной строки и вычисляет его значение с помощью дерева. Выражение может содержать скобки и вызовы функций *sin*, *cos*, *abs*, *sqrt*.

§ 21. Графы

А: Напишите программу, которая решает задачу коммивояжёра с помощью жадного алгоритма.

В: Напишите программу, которая решает задачу коммивояжёра с помощью случайных перестановок.

С: Напишите программу, которая решает задачу коммивояжёра с помощью случайных перестановок. Сравните различные способы случайных перестановок.

§ 22. Динамическое программирование

А: Напишите программу, которая находит программу минимальной длины для исполнителя Калькулятор (см. текст параграфа).

В: Напишите программу, которая находит расстояние Левенштейна между двумя символьными строками.

С: Напишите программу, которая находит расстояние Левенштейна между двумя символьными строками с учётом различной стоимости операций.