

Программирование на языках Python и C++

Планируемые результаты

Первый уровень

В результате изучения курса на первом уровне учащийся

- 1) научится составлять и отлаживать простые диалоговые программы;
- 2) узнает особенности машинных вычислений с целыми и вещественными числами;
- 3) научится использовать основные алгоритмические конструкции: условные операторы, циклы с условием, циклы по переменной;
- 4) овладеет методами построения графических изображений программными средствами;
- 5) овладеет простыми методами программирования компьютерной анимации.

Второй уровень

В результате изучения курса на втором уровне учащийся

- 6) познакомится с методами проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх»;
- 7) научится использовать вспомогательные алгоритмы (процедуры и функции) для структуризации программ;
- 8) научится применять рефакторинг для улучшения читаемости программ;
- 9) научится использовать символьные строки;
- 10) овладеет основными алгоритмами обработки одномерных и двумерных массивов;
- 11) познакомится с понятием сложности алгоритма.

Третий уровень

В результате изучения курса на третьем уровне учащийся

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

Четвёртый уровень

В результате изучения курса на четвертом уровне учащийся

- 21) познакомится с объектно-ориентированным подходом к разработке программ;
- 22) научится выполнять объектно-ориентированный анализ задачи, выделять свойства и методы объектов;
- 23) научится использовать инкапсуляцию для защиты данных объектов;
- 24) познакомится с понятиями «класс» и «абстрактный класс»;
- 25) познакомится с понятиями «инкапсуляция», «наследование», «полиморфизм»;
- 26) научится проектировать несложные иерархии классов для прикладных задач;
- 27) познакомится с принципами разработки событийно-ориентированных программ;
- 28) научится создавать программы с графическим интерфейсом на языках Python и C#;

29) научится использовать готовые и создавать новые компоненты (виджеты) для сред быстрой разработки программ.

Содержание программы

Первый уровень

Программирование на языке Python (17 часов).

Простейшие программы. Диалоговые программы. Переменные. Консольный ввод и вывод данных.

Компьютерная графика. Система координат. Управление пикселями. Графические примитивы: линии, прямоугольники, окружности. Изменение координат. Анимация.

Процедуры. Процедуры с параметрами. Рефакторинг.

Обработка целых чисел. Арифметические выражения. Деление нацело. Остаток от деления.

Обработка вещественных чисел. Особенности представления вещественных чисел в памяти компьютера. Операции с вещественными числами.

Случайные и псевдослучайные числа. Генераторы случайных чисел.

Ветвления. Условный оператор. Полная и неполная формы условного оператора. Вложенные условные операторы. Логические переменные. Экспертные системы. Сложные условия. Логические операции И, ИЛИ, НЕ. Порядок выполнения операций.

Циклы с условием. Алгоритм Евклида. Обработка потока данных. Бесконечные циклы. Циклы по переменной. Шаг изменения переменной цикла.

Циклы в компьютерной графике. Узоры. Вложенные циклы. Штриховка.

Программирование на языке C++ (14 часов).

Структура программы на языке C++. Компиляция программы. Препроцессор. Директива *include*.

Вывод текста на экран. Диалоговые программы. Ввод и вывод данных.

Компьютерная графика. Библиотека TX Library. Управление пикселями. Линии и фигуры. Замкнутые фигуры.

Процедуры. Процедуры с параметрами. Рефакторинг.

Обработка целых чисел. Ограниченность значений целых чисел. Арифметические выражения. Деление и остаток.

Обработка вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

Случайные и псевдослучайные числа.

Ветвления. Условный оператор. Вложенные условные операторы. Логические переменные. Сложные условия.

Цикл с предусловием. Циклы с постусловием. Циклы по переменной.

Анимация. Обработка нажатия клавиш.

Резерв – 3 часа.

Второй уровень

Программирование на языке Python (17 часов).

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

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

Функции. Логические функции.

Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Фракталы.

Символьные строки. Сравнение строк. Операции со строками. Обращение к символам. Перебор всех символов. Срезы. Удаление и вставка. Встроенные методы. Поиск в символьных строках. Замена символов. Преобразования «строка — число». Символьные строки в функциях. Рекурсивный перебор.

Массивы (списки). Массивы в языке Python. Создание массива. Обращение к элементу массива. Перебор элементов массива. Генераторы. Вывод массива. Ввод массива с клавиатуры. Заполнение массива случайными числами.

Алгоритмы обработки массивов. Сумма элементов массива. Подсчет элементов массива, удовлетворяющих условию. Особенности копирования списков в Python.

Поиск в массивах. Линейный поиск. Поиск максимального элемента в массиве. Максимальный элемент, удовлетворяющий условию. Использование массивов в прикладных задачах.

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

Сложность алгоритмов. Асимптотическая сложность.

Программирование на языке C++ (15 часов).

Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Процедуры, изменяющие аргументы. Рекурсивные процедуры. Построение простых фракталов.

Функции в C++. Логические функции. Рекурсивные функции.

Символьные строки. Сравнение строк. Сцепление строк. Обращение к символам. Перебор всех символов. Подстрока. Удаление и вставка. Поиск в символьных строках. Замена символов. Преобразования «строка — число». Символьные строки в функциях. Рекурсивный перебор.

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.

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

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

Резерв – 2 часа.

Третий уровень

Программирование на языке Python (18 часов).

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обменами). Метод выбора. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Сортировка в языке Python.

Двоичный поиск в массиве данных. Двоичный поиск по ответу.

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

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. Целочисленный квадратный корень.

Словари. Алфавитно-частотный словарь. Перебор элементов словаря.

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

Стек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений. Скобочные выражения. Системный стек. Очередь. Дек.

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

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

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

Игровые модели. Выигрышные и проигрышные позиции.

Программирование на языке C++ (14 часов).

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка простыми обменами). Сортировка вставками. Массивы в подпрограммах. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Стандартная сортировка в языке C++. Двоичный поиск.

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

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа.

Динамические массивы. Тип `vector` из библиотеки STL. Итераторы.

Словари. Перебор элементов словаря.

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

Стек. Очередь. Хранение очереди в массиве. Дек.

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

Графы в языке C++. Задача коммивояжера. Жадные алгоритмы. Случайные перестановки. Передача данных по ссылке.

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

Резерв – 2 часа.

Четвертый уровень

Программирование на языке Python (18 часов). Проблема сложности программ. Процедурный и объектно-ориентированный подходы к написанию программ.

Классы и объекты. Объектно-ориентированный анализ. Взаимодействие объектов. Свойства и методы.

Классы и объекты в программе. Объявление класса. Поля класса. Конструктор класса. Данные и методы класса.

Скрытие внутреннего устройства. Доступ к полям через методы. Свойства (*property*). Свойство «только для чтения»

Иерархия классов. Наследование. Базовый класс. Доступ к полям. Классы-наследники. Полиморфизм. Разработка модулей.

Событийно-ориентированное программирование. Программы с графическим интерфейсом. Форма. Свойства формы. Обработчики событий.

Использование компонентов (виджетов). Ввод и вывод данных. Обработка ошибок с помощью исключений.

Создание компонентов. Добавление свойств и методов. Составные компоненты.

Модель и представление.

Программирование на языке C++ (14 часов). Классы и объекты в языке C++. Объектно-ориентированный анализ задачи. Конструкторы классов. Разбиение на модули.

Инкапсуляция. Возможность изменения внутреннего устройства объектов. Свойства «только для чтения».

Наследование. Иерархия классов. Базовый класс. Абстрактный класс. «Чистые» виртуальные методы. Защищённые поля и методы (protected).

Полиморфизм. Указатели на базовый класс. Виртуальные методы. Позднее связывание. Деструктор.

Организация взаимодействия объектов.

«Умные» указатели.

RAD-среды для разработки программ. Язык C# и среда .NET. Проект в C#. Свойства объектов. Обработчики событий.

Использование компонентов. Ввод и вывод данных. Обработка ошибок с помощью исключений.

Создание новых классов. Статические методы класса. Создание новых компонентов.

Резерв – 2 часа.

**Поурочное планирование курса
1 уровень (34 часа)**

Таблица 1.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
	Программирование на языке Python			
1.	Первые программы	§ 1. Первые программы	0,5	0,5
2.	Диалоговые программы	§ 2. Диалоговые программы	0,5	0,5
3.	Компьютерная графика	§ 3. Компьютерная графика	0,5	0,5
4.	Процедуры	§ 4. Процедуры	0,5	0,5
5.	Обработка целых чисел	§ 5. Обработка целых чисел	0,5	0,5
6.	Обработка вещественных чисел	§ 6. Обработка вещественных чисел	0,5	0,5
7.	Случайные и псевдослучайные числа	§ 7. Случайные и псевдослучайные числа	0,5	0,5
8.	Ветвления	§ 8. Ветвления	0,5	0,5
9.	Сложные условия	§ 9. Сложные условия	0,5	0,5
10.	Циклы с условием	§ 10. Циклы с условием	0,5	0,5
11.	Циклы с условием: практикум	§ 10. Циклы с условием		1
12.	Анимация	§ 11. Анимация	0,5	0,5
13.	Циклы по переменной	§ 12. Циклы по переменной	0,5	0,5
14.	Циклы в компьютерной графике	§ 13. Циклы в компьютерной графике	0,5	0,5
15.	Выполнение проекта	§ 1-13.		1
16.	Выполнение проекта	§ 1-13.		1
17.	Выполнение проекта	§ 1-13.		1
	Программирование на языке C++			
18.	Первые программы	§ 14. Первые программы	0,5	0,5
19.	Диалоговые программы	§ 15. Диалоговые программы	0,5	0,5
20.	Компьютерная графика	§ 16. Компьютерная графика	0,5	0,5
21.	Процедуры	§ 17. Процедуры	0,5	0,5
22.	Обработка целых чисел	§ 18. Обработка целых чисел	0,5	0,5
23.	Обработка вещественных чисел	§ 19. Обработка вещественных чисел	0,5	0,5
24.	Ветвления	§ 20. Ветвления	0,5	0,5
25.	Циклы	§ 21. Циклы	0,5	0,5
26.	Циклы: практикум	§ 21. Циклы		1
27.	Анимация	§ 22. Анимация	0,5	0,5
28.	Управление с клавиатуры	§ 22. Анимация	0,5	0,5
29.	Выполнение проекта	§ 14-22.		1
30.	Выполнение проекта	§ 14-22.		1

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
31.	Выполнение проекта	§ 14-22.		1
32.	Резерв			1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
Итого			11,5	22,5

2 уровень (34 часа)

Таблица 2.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
Программирование на языке Python				
1.	Проектирование программ	§ 1. Проектирование программ	1	
2.	Процедуры	§ 2. Процедуры	0,5	0,5
3.	Рекурсия	§ 3. Рекурсия	0,5	0,5
4.	Функции	§ 4. Функции	0,5	0,5
5.	Символьные строки	§ 5. Символьные строки	0,5	0,5
6.	Обработка символьных строк	§ 5. Символьные строки	0,5	0,5
7.	Строки в функциях	§ 5. Символьные строки	0,5	0,5
8.	Массивы	§ 6. Массивы (списки)	0,5	0,5
9.	Ввод и вывод массивов	§ 6. Массивы (списки)	0,5	0,5
10.	Суммирование элементов массива	§ 7. Алгоритмы обработки массивов	0,5	0,5
11.	Подсчет элементов массива, удовлетворяющих условию	§ 7. Алгоритмы обработки массивов	0,5	0,5
12.	Поиск значения в массиве	§ 8. Поиск в массивах	0,5	0,5
13.	Поиск максимального элемента в массиве	§ 8. Поиск в массивах	0,5	0,5
14.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 9. Используем массивы	0,5	0,5
15.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 9. Используем массивы	0,5	0,5
16.	Матрицы	§ 10. Матрицы	0,5	0,5
17.	Сложность алгоритмов	§ 11. Сложность алгоритмов	1	
Программирование на языке C++				
18.	Процедуры	§ 12. Процедуры	0,5	0,5
19.	Процедуры, изменяющие аргументы	§ 12. Процедуры	0,5	0,5
20.	Рекурсия	§ 13. Рекурсия	0,5	0,5
21.	Функции	§ 14. Функции	0,5	0,5
22.	Рекурсивные функции	§ 14. Функции	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
23.	Символьные строки	§ 15. Символьные строки	0,5	0,5
24.	Обработка символьных строк	§ 15. Символьные строки	0,5	0,5
25.	Символьные строки в функциях	§ 15. Символьные строки	0,5	0,5
26.	Массивы	§ 16. Массивы	0,5	0,5
27.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 17. Используем массивы	0,5	0,5
28.	Игра «Стрельба по тарелкам»	§ 17. Используем массивы	0,5	0,5
29.	Матрицы	§ 18. Матрицы	0,5	0,5
30.	Выполнение проекта	§ 1-18.		1
31.	Выполнение проекта	§ 1-18.		1
32.	Выполнение проекта	§ 1-18.		1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
Итого			15,5	18,5

3 уровень (34 часа)

Таблица 3.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
	Программирование на языке Python			
1.	Простые алгоритмы сортировки	§ 1. Простые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
2.	Сортировка слиянием	§ 2. Быстрые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
3.	Быстрая сортировка	§ 2. Быстрые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
4.	Двоичный поиск	§ 3. Двоичный поиск	0,5	0,5
5.	Обработка файлов	§ 4. Обработка файлов	0,5	0,5
6.	Обработка файлов: практикум	§ 4. Обработка файлов		1
7.	Целочисленные алгоритмы	§ 5. Целочисленные алгоритмы	0,5	0,5
8.	Словари	§ 6. Словари	0,5	0,5
9.	Структуры	§ 7. Структуры	0,5	0,5
10.	Структуры: практикум	§ 7. Структуры		1
11.	Стек, очередь, дек	§ 8. Стек, очередь, дек	0,5	0,5
12.	Деревья	§ 9. Деревья	0,5	0,5
13.	Графы	§ 10. Графы	0,5	0,5
14.	Графы: практикум	§ 10. Графы		1
15.	Динамическое программирование	§ 11. Динамическое программирование	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
16.	Динамическое программирование: практикум	§ 11. Динамическое программирование	0,5	0,5
17.	Игровые модели	§ 12. Игровые модели	0,5	0,5
18.	Игровые модели: практикум	§ 12. Игровые модели		1
Программирование на языке C++				
19.	Простые алгоритмы сортировки	§ 13. Простые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
20.	Быстрые алгоритмы сортировки и поиска	§ 14. Быстрые алгоритмы сортировки и поиска	0,5	0,5
21.	Обработка файлов	§ 15. Обработка файлов	0,5	0,5
22.	Целочисленные алгоритмы	§ 16. Целочисленные алгоритмы	0,5	0,5
23.	Динамические массивы и словари	§ 17. Динамические массивы и словари	0,5	0,5
24.	Итераторы	§ 17. Динамические массивы и словари	0,5	0,5
25.	Структуры	§ 18. Структуры	0,5	0,5
26.	Структуры: практикум	§ 18. Структуры		1
27.	Стек, очередь, дек	§ 19. Стек, очередь, дек	0,5	0,5
28.	Деревья	§ 20. Деревья	0,5	0,5
29.	Графы	§ 21. Графы	0,5	0,5
30.	Графы: практикум	§ 21. Графы		1
31.	Динамическое программирование	§ 22. Динамическое программирование	0,5	0,5
32.	Динамическое программирование: практикум	§ 22. Динамическое программирование		1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
Итого			11,5	22,5

4 уровень (34 часа)

Таблица 4.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
Программирование на языке Python				
1.	Что такое ООП?	§ 1. Что такое ООП?	1	
2.	Модель задачи: классы и объекты	§ 2. Модель задачи: классы и объекты	0,5	0,5
3.	Классы и объекты в программе	§ 3. Классы и объекты в программе	0,5	0,5
4.	Классы и объекты в программе: практикум	§ 3. Классы и объекты в программе		1
5.	Скрытие внутреннего устройства	§ 4. Скрытие внутреннего устройства	0,5	0,5
6.	Иерархия классов	§ 5. Иерархия классов	0,5	0,5
7.	Классы-наследники (I)	§ 6. Классы-наследники (I)	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
8.	Классы-наследники (II)	§ 7. Классы-наследники (II)	0,5	0,5
9.	Доработка игры	§ 5-7.		1
10.	Событийно-ориентированное программирование	§ 8. Событийно-ориентированное программирование	0,5	0,5
11.	Использование компонентов (виджетов)	§ 9. Использование компонентов (виджетов)	0,5	0,5
12.	Использование компонентов (виджетов)	§ 9. Использование компонентов (виджетов)	0,5	0,5
13.	Создание компонентов	§ 10. Создание компонентов	0,5	0,5
14.	Модель и представление	§ 11. Модель и представление	0,5	0,5
15.	Выполнение проекта	§ 1-11.		1
16.	Выполнение проекта	§ 1-11.		1
	Программирование на языке C++			
17.	Классы и объекты	§ 12. Классы и объекты	0,5	0,5
18.	Программа с классами (практикум)	§ 13. Программа с классами (практикум)	0,5	0,5
19.	Программа с классами (практикум)	§ 13. Программа с классами (практикум)		1
20.	Инкапсуляция	§ 14. Инкапсуляция	0,5	0,5
21.	Наследование	§ 15. Наследование	0,5	0,5
22.	Наследование: практикум	§ 15. Наследование		1
23.	Полиморфизм	§ 16. Полиморфизм	0,5	0,5
24.	Полиморфизм: практикум	§ 16. Полиморфизм		1
25.	Взаимодействие объектов	§ 17. Взаимодействие объектов	0,5	0,5
26.	Простая программа на C#	§ 18. Простая программа на C#	0,5	0,5
27.	Использование компонентов	§ 19. Использование компонентов	0,5	0,5
28.	Ввод и вывод данных	§ 19. Использование компонентов	0,5	0,5
29.	Создание новых классов	§ 20. Создание новых классов	0,5	0,5
30.	Выполнение проекта	§ 1-20.		1
31.	Выполнение проекта	§ 1-20.		1
32.	Выполнение проекта	§ 1-20.		1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
		Итого	11,5	22,5

Оценивание результатов обучения

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, способность применять изученный материал для написания программ, которые отличаются от изученных;
- С:** высокий уровень, способность применять изученный материал для самостоятельного написания программ, решающих нестандартные задачи.

Первый уровень

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Первые программы

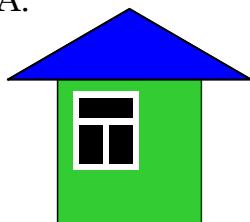
§ 2. Диалоговые программы

- А:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит их сумму.
- В:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит их сумму и произведение.
- С:** Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит их сумму, произведение и среднее арифметическое.

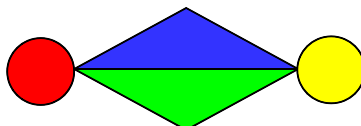
§ 3. Компьютерная графика

А-С: Напишите программу, которая строит следующий рисунок:

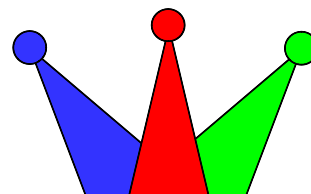
А:



В:



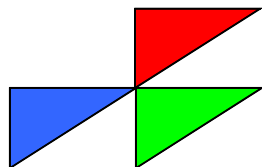
С:



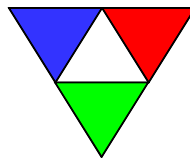
§ 4. Процедуры

А-С: Напишите программу, которая строит следующий рисунок, используя единственную процедуру:

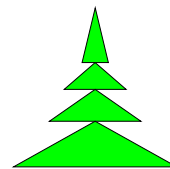
А:



В:



С:



§ 5. Обработка целых чисел

А: Напишите программу, которая вводит трёхзначное число и разбивает его на цифры.

В: Напишите программу, которая вводит с клавиатуры количество секунд и выводит то же самое время в часах, минутах и секундах.

С: Напишите программу, которая вводит с клавиатуры четырёхзначное натуральное число и переставляет его первую и последнюю цифры, например из числа 1234 должно получиться число 4231.

§ 6. Обработка вещественных чисел

А: Напишите программу, которая вычисляет квадратный корень введённого числа.

В: Напишите программу, которая вводит с клавиатуры координаты двух точек на плоскости и вычисляет длину соединяющего их отрезка.

С: Напишите программу, которая вводит с клавиатуры координаты двух точек в пространстве и вычисляет длину соединяющего их отрезка.

§ 7. Случайные и псевдослучайные числа

А: В игре «Русское лото» из мешка случайным образом выбираются бочонки, на каждом из которых написано число от 1 до 90. Напишите программу, которая выводит наугад первые 5 выигрышных номеров.

В: Напишите программу, которая моделирует бросание двух игральных кубиков: при запуске выводит случайное число на отрезке [2; 12].

С: Игральный кубик бросается три раза (выпадает три случайных значения). Из этих чисел составляется целое число, программа должна найти его квадрат.

§ 8. Ветвления

А: Напишите программу, которая вводит три целых числа и находит максимальное из них.

В: Напишите программу, которая вводит пять целых чисел и находит максимальное из них.

С: Напишите программу, которая вводит последовательно возраст Антона, Бориса и Виктора и определяет, кто из них старше.

§ 9. Сложные условия

- А:** Напишите программу, которая получает три числа и выводит количество одинаковых чисел в этой цепочке.
- В:** Напишите программу, которая получает номер месяца и выводит соответствующее ему время года или сообщение об ошибке.
- С:** Напишите программу, которая получает возраст человека (целое число, не превышающее 120) и выводит этот возраст со словом «год», «года» или «лет». Например, «21 год», «22 года», «25 лет».

§ 10. Циклы с условием

- А:** Напишите программу, которая получает два целых числа A и B ($0 < A < B$) и выводит квадраты всех натуральных чисел на отрезке $[A, B]$.
- В:** Напишите программу, которая получает два целых числа и находит их произведение, не используя операцию умножения. Числа могут быть отрицательными.
- С:** Напишите программу, которая вводит натуральное число N и вычисляет сумму всех чисел Фибоначчи, меньших N . Предусмотреть защиту от ввода отрицательного числа N .

§ 11. Анимация

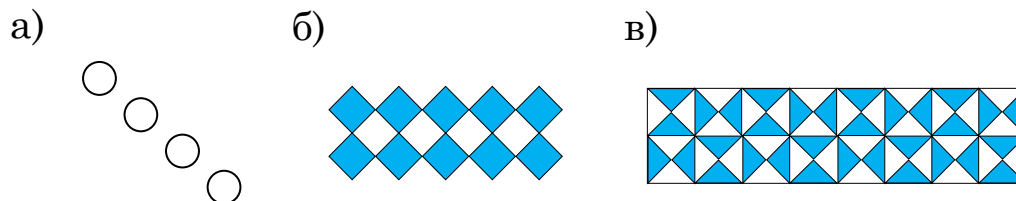
- А:** Напишите программу, которая моделирует движение объекта, пролетающего через игровое поле.
- В:** Напишите программу, которая моделирует движение двух объекта, пролетающих через игровое поле в разных направлениях.
- С:** Напишите программу, которая моделирует движение двух объектов, пролетающих через игровое поле в разных направлениях. Объекты должны отталкиваться от стенок поля.

§ 12. Циклы по переменной

- А:** Напишите программу, которая находит все пятизначные числа, которые при делении на 133 дают в остатке 125, а при делении на 134 дают в остатке 111.
- В:** Напишите программу, которая находит все трёхзначные Армстронга (для которых сумма кубов цифр числа равна самому числу).
- С:** Напишите программу, которая получает натуральное число N и выводит на экран все автоморфные числа, не превосходящие N (натуральное число называется автоморфным, если его десятичная запись совпадает с последними цифрами его квадрата, например, $25^2 = 625$).

§ 13. Циклы в компьютерной графике

- А-С:** Напишите программу, которая строит узор:



Глава 2. Программирование на языке C++

§ 14. Первые программы

§ 15. Диалоговые программы

А: Напишите программу, которая вводит скорость движения автомобиля и время движения, и вычисляет пройденное расстояние.

В: Напишите программу, которая вводит скорость движения автомобиля и время движения на двух участках пути и вычисляет пройденное расстояние и среднюю скорость.

С: Напишите программу, которая вводит размеры комнаты и вычисляет площадь её стен (для оклейки обоями).

§ 16. Компьютерная графика

А: Напишите программу, которая рисует домик.

В: Напишите программу, которая рисует персонажа игры.

С: Напишите программу, которая рисует какую-нибудь невозможную фигуру, например треугольник Пенроуза.

§ 17. Процедуры

А: Напишите программу, которая рисует автомобиль, используя процедуры.

В: Напишите программу, которая рисует несколько одинаковых автомобилей в разных местах экрана.

С: Напишите программу, которая рисует несколько похожих автомобилей с разными свойствами (например, разных размеров и цветов).

§ 18. Обработка целых чисел

А: Напишите программу, которая разбивает трёхзначное число на отдельные цифры и выводит их на экран, начиная со старшей.

В: Напишите программу, которая вводит двоичную запись целого числа x ($0 \leq x \leq 31$), и выводит это число на экран в десятичной системе счисления.

С: Напишите программу, которая вводит целое число x ($0 \leq x \leq 255$), и выводит его на экран в шестнадцатеричной системе.

§ 19. Обработка вещественных чисел

А: Напишите программу, которая вводит три числа и вычисляет их среднее арифметическое.

В: Напишите программу, которая вводит три числа и вычисляет их среднее арифметическое и среднее геометрическое.

С: Напишите программу, которая вычисляет, на какую высоту поднимется теннисный мячик, брошенный вертикально вверх с заданной скоростью, если не учитывать сопротивление воздуха.

§ 20. Ветвления

А: Напишите программу, которая вводит два целых числа, записывает их в переменные a и b , и переставляет их значения в памяти так, что $a \leq b$.

В: Напишите программу, которая вводит три целых числа, записывает их в переменные a , b и c , и переставляет их значения в памяти так, что $a \leq b \leq c$.

С: Напишите программу, которая вводит целое число, не превышающее 100, и выводит его прописью, например, 21 → «двадцать один».

§ 21. Циклы

А: Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит на экран первые N чисел Фибоначчи.

В: Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет количество чисел, кратных 7. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа.

С: Напишите программу, которая определяет, сколько чисел из входной последовательности натуральных чисел являются числами Фибоначчи. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа.

§ 22. Анимация

А: Напишите программу, которая моделирует движение объекта по игровому полю при нажатии клавиш-стрелок.

В: Напишите программу, которая моделирует независимое движение двух объектов по игровому полю при нажатии клавиш-стрелок.

С: Напишите программу, которая моделирует непрерывное движение объекта по игровому полю. При нажатии клавиш-стрелок меняется направление движения.

Второй уровень

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 негавоичную 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)

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

§ 7. Алгоритмы обработки массивов

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

§ 8. Поиск в массивах

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

§ 9. Используем массивы

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

§ 10. Матрицы

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

§ 11. Сложность алгоритмов

Контроль не предусмотрен.

Глава 2. Программирование на языке C++

§ 12. Процедуры

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

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

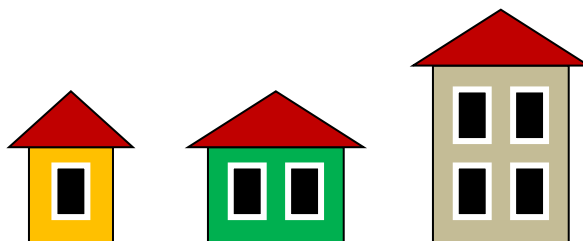
- В:** Напишите процедуру с параметром, которая выводит ёлочку из символов высотой N :

```

      M
     MOM
    MOMOM
   MOMOMOM
    M
  
```

N {

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, которая 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.

Третий уровень

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 А. 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

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

§ 14. Быстрые алгоритмы сортировки и поиска

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

§ 15. Обработка файлов

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

§ 16. Целочисленные алгоритмы

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

§ 17. Динамические массивы и словари

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

§ 18. Структуры

- А:** Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление и просмотр записей.
- В:** Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление, просмотр и поиск записей по ключу.
- С:** 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

- А:** 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 коммивояжера с помощью жадного алгоритма.
- В:** Напишите программу, которая решает задачу коммивояжера с помощью случайных перестановок.
- С:** Напишите программу, которая решает задачу коммивояжера 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.

Четвертый уровень

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Что такое ООП?

§ 2. Модель задачи: классы и объекты

- А:** Перечислите свойства и методы, которыми могли бы обладать объекты класса *Яхта*.
- В:** Постройте объектно-ориентированную модель для задачи моделирования дорожного движения. Рассмотрите классы объектов *Дорога*, *Светофор*, *Машина* и их взаимосвязь.
- С:** Постройте объектно-ориентированную модель для придуманной вами задачи моделирования.

§ 3. Классы и объекты в программе

- А:** Закончите программу, рассмотренную в параграфе.
- В:** Добавьте в программу из параграфа класс *Торпедный аппарат*.
- С:** Добавьте в программу из параграфа классы *Торпедный аппарат* и *Торпеда*.

§ 4. Скрытие внутреннего устройства

- А:** Постройте программную реализацию класса *Перо*. Все данные должны быть скрыты.
- В:** Постройте программную реализацию класса *Машина*. Все данные должны быть скрыты.
- С:** Измените программу игры «Торпедная атака» так, чтобы все поля у объектов были закрытыми.

§ 5. Иерархия классов

- А:** В программе нужно моделировать следующие классы: *Озеро*, *Пресное озеро*, *Солёное озеро*, *Река*, *Море*, *Водоём*, *Океан*. Постройте иерархию классов для этой задачи.

В: В программе нужно моделировать следующие классы: *Дерево*, *Осина*, *Берёза*, *Озеро*, *Река*, *Заяц*, *Волк*, *Медведь*. Постройте иерархию классов для этой задачи.

С: В программе нужно моделировать следующие классы: *Корабль*, *Подводная лодка*, *Самолёт*, *Вертолёт*, *Гидросамолёт*, *Мотоцикл*, *Трактор*. Постройте иерархию классов для этой задачи.

§ 6. Классы-наследники (I)

А: Закончите программу из параграфа.

В: Добавьте в программу из задания А ещё один класс неподвижных объектов, которые изображаются квадратом или ромбом.

С: Добавьте в программу из задания А ещё один класс неподвижных объектов, которые при анимации изменяются случайным образом.

§ 7. Классы-наследники (II)

А: Закончите программу из текста параграфа.

В: Измените программу так, чтобы космический корабль, который попал в чёрную дыру или в пульсар, уничтожался. Вместо него должен появляться новый корабль в случайном месте.

С: Добавьте в игру объекты класса *TDestroyer* – специальные боевые космические корабли, которые охотятся за кораблями и странниками и уничтожают их при встрече.

§ 8. Событийно-ориентированное программирование

А: Постройте программу, которая запрашивает разрешение на завершение работы.

В: Измените цвет формы в программе из задания А.

С: Доработайте программу из задания А так, чтобы при щелчке мышью по форме изменялся цвет формы.

§ 9. Использование компонентов (виджетов)

А: Закончите программу для работы с RGB-кодами цвета.

В: Напишите программу для перевода чисел из восьмеричной системы счисления в десятичную.

С: Напишите программу для перевода чисел из десятичной системы счисления в римскую и обратно.

§ 10. Создание компонентов

А: Постройте компонент для ввода целых чисел.

В: Постройте компонент для ввода целых чисел в шестнадцатеричной системе счисления.

С: Постройте компонент для ввода чисел в римской системе счисления.

§ 11. Модель и представление

А: Закончите программу из параграфа.

В: Постройте программу «Калькулятор» для выполнения вычислений с целыми числами.

С: Постройте программу «Калькулятор» для выполнения вычислений с целыми числами в римской системе счисления.

Глава 2. Программирование на языках C++ и C#

§ 12. Классы и объекты в C++

§ 13. Программа с классами (практикум)

А: Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу так, чтобы снять ограничение на максимальные размеры поля.

С: Доработайте программу так, чтобы машина двигалась только влево и вправо, а дорога «прокручивалась» сверху вниз.

§ 14. Инкапсуляция

А: Закончите реализацию класса *Перо* из параграфа.

В: Измените внутреннее устройство объектов класса *Перо* так, чтобы три составляющих RGB-кода цвета хранились в виде массива из трёх элементов.

С: Измените программу из предыдущего параграфа так, чтобы все данные объектов были закрытыми.

§ 15. Наследование

А: Закончите программу из параграфа.

В: Выполните рефакторинг программы, выделив все классы в отдельный модуль.

С: Добавьте в программу из параграфа свой тип объектов.

§ 16. Полиморфизм

А: Закончите программу из параграфа.

В: Добавьте в программу из параграфа несколько хищников.

С: Измените программу так, чтобы по щелчку мыши хищник переключался в режим «блуждания» – менял направление движения случайным образом. Повторный щелчок мышью по игровому полю должен возвращать его в режим слежения за мышью.

§ 17. Взаимодействие объектов

А: Закончите программу из параграфа.

В: Добавьте в программу из параграфа взаимодействие между остальными типами объектов.

С: Вместо хищника, который следит за мышью, добавьте в модель несколько хищников, которые двигаются в случайных направлениях.

§ 18. Простая программа на C#

А: Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу так, чтобы при щелчке мышью форма раскрывалась на весь экран.

С: Доработайте программу так, чтобы при изменении размеров формы постепенно изменялся её цвет.

§ 19. Использование компонентов

А: Напишите программу для перевода числа в двоичную систему счисления.

В: Напишите программу для сложения чисел в двоичной системе счисления.

С: Напишите программу для шифрования и дешифровки текста с помощью шифра простой замены.

§ 20. Создание новых классов

А: Закончите программу для вычисления арифметических выражений из параграфа.

В: Доработайте программу из параграфа так, чтобы она вычисляла значения правильных выражений со скобками.

С: Доработайте программу из параграфа так, чтобы она вычисляла значения правильных выражений со скобками и вызовами функций *sin*, *cos*, *abs*, *sqrt*.