

«Инфра-Инженерия» *ii*

Т. В. МАРТЫНЕНКО
В. В. ТУРУПАЛОВ
Н. К. АНДРИЕВСКАЯ



ОСНОВЫ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ **VISUAL STUDIO** НА БАЗЕ **C#**

**Т. В. Мартыненко
В. В. Турупалов
Н. К. Андриевская**

**ОСНОВЫ
ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ
В СРЕДЕ VISUAL STUDIO НА БАЗЕ C#**

Учебное пособие

*Под общей редакцией
кандидата технических наук, профессора В. В. Турупалова*

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2023

УДК 004.432:004.514(075.8)

ББК 32.973+85.15

М29

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и программной инженерии

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» **Скобцов Юрий Александрович**;

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Донецкого национального технического университета **Павлыш Владимир Николаевич**

Мартыненко, Т. В.

М29 Основы визуального программирования в среде Visual Studio на базе C#: учебное пособие / Т. В. Мартыненко, В. В. Турупалов, Н. К. Андриевская ; под общ. ред. к. т. н., проф. В. В. Турупалова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 232 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-1225-4

Рассматриваются вопросы создания визуальных приложений с использованием стандартных элементов управления. Содержится описание языка программирования C#, что позволяет читателю легче усвоить приведенные примеры.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки в рамках укрупненных групп 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки», 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», 10.00.00 «Информационная безопасность», 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», 27.00.00 «Управление в технических системах» и 38.00.00 «Экономика и управление». Может быть полезно практикам, которые имеют значительный опыт разработки приложений в среде Windows.

УДК 004.432:004.514(075.8)

ББК 32.973+85.15

ISBN 978-5-9729-1225-4 © Мартыненко Т. В., Турупалов В. В., Андриевская Н. К., 2023
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 6 |
| 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ..... | 8 |
| 1.1 Основы объектно-событийного программирования в C#..... | 8 |
| 1.1.1 Элементы управления..... | 8 |
| 1.1.2 Типы свойств..... | 12 |
| 1.1.3 События..... | 12 |
| 1.1.4 Методы..... | 15 |
| 1.2 Интегрированная среда разработки (IDE)..... | 15 |
| 1.2.1 Главное меню..... | 16 |
| 1.2.2 Панели инструментов..... | 16 |
| 1.2.3 Обозреватель решений..... | 18 |
| 1.2.4 Конструктор формы и панель элементов..... | 19 |
| 1.2.5 Окно редактора кода..... | 22 |
| 1.2.6 Окно свойств..... | 25 |
| 1.2.7 Утилита представления классов..... | 32 |
| 1.2.8 Окно просмотра объектов..... | 33 |
| 1.2.9 Настройка интегрированной среды разработки..... | 33 |
| 1.2.10 Компоненты проекта Windows Forms..... | 35 |
| 1.2.11 Сохранение файлов проекта..... | 35 |
| 1.3 Вопросы для повторения и контроля знаний..... | 35 |
| 1.4 Задания для самостоятельного решения..... | 36 |
| 2 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В C#..... | 37 |
| 2.1 Переменные..... | 37 |
| 2.2 Литералы (константы)..... | 37 |
| 2.3 Типы данных..... | 40 |
| 2.3.1 Классификация типов..... | 41 |
| 2.3.2 Встроенные типы..... | 42 |
| 2.3.3 Классификация типов данных по способу хранения..... | 44 |
| 2.3.4 Пользовательские типы данных..... | 46 |
| 2.3.5 Перечисления..... | 48 |
| 2.3.6 Символы и строки..... | 50 |
| 2.4 Область видимости переменных..... | 52 |
| 2.5 Операции и выражения..... | 53 |
| 2.5.1 Операция new..... | 56 |
| 2.5.2 Операции отрицания..... | 57 |
| 2.5.3 Явное преобразование типа..... | 57 |
| 2.5.4 Условная операция..... | 57 |
| 2.5.5 Логические выражения..... | 58 |
| 2.5.6 Символьные выражения..... | 60 |
| 2.6 Стандартные сущности..... | 60 |
| 2.6.1 Математические функции..... | 61 |
| 2.6.2 Структура времени и даты..... | 63 |
| 2.6.3 Преобразование форматов..... | 64 |
| 2.6.4 Пользовательские форматы..... | 66 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.6.5 | Методы обработки строк..... | 67 |
| 2.7 | Операторы..... | 70 |
| 2.7.1 | Оператор присваивания..... | 71 |
| 2.7.2 | Условный оператор..... | 72 |
| 2.7.3 | Управляющая структура switch..... | 77 |
| 2.7.4 | Операторы передачи управления..... | 80 |
| 2.8 | Массивы..... | 81 |
| 2.8.1 | Одномерные массивы..... | 83 |
| 2.8.2 | Прямоугольные массивы..... | 84 |
| 2.8.3 | Ступенчатые массивы..... | 85 |
| 2.8.4 | Класс System.Array..... | 87 |
| 2.9 | Циклы..... | 87 |
| 2.9.1 | Цикл с параметром for..... | 88 |
| 2.9.2 | Цикл с предусловием while..... | 94 |
| 2.9.3 | Цикл с постусловием do..... | 94 |
| 2.9.4 | Цикл перебора foreach..... | 100 |
| 2.9.5 | Совместное использование операторов цикла и условного оператора..... | 101 |
| 2.10 | Контроль ошибок на этапе выполнения программы..... | 103 |
| 2.10.1 | Оператор try..... | 103 |
| 2.10.2 | Оператор throw..... | 106 |
| 2.11 | Файловый ввод-вывод..... | 106 |
| 2.11.1 | Потоки байтов..... | 111 |
| 2.11.2 | Потоки символов..... | 115 |
| 2.11.3 | Двоичные потоки..... | 121 |
| 2.11.4 | Использование конструкции using..... | 129 |
| 2.12 | Выводы..... | 141 |
| 2.13 | Вопросы для повторения и контроля знаний..... | 142 |
| 2.14 | Задания для самостоятельного решения..... | 142 |
| 3 | ФОРМА И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ..... | 145 |
| 3.1 | Выбор и использование элементов управления..... | 145 |
| 3.2 | Работа с формами..... | 146 |
| 3.3 | Элемент управления Label (Метка или надпись)..... | 151 |
| 3.4 | Элемент управления Button (Кнопка или командная кнопка)..... | 152 |
| 3.5 | Элемент управления TextBox (Текстовое окно или текстовое поле)..... | 154 |
| 3.6 | Элемент управления CheckBox (Флажок)..... | 157 |
| 3.7 | Элемент управления RadioButton (Переключатель)..... | 159 |
| 3.8 | Контейнерные элементы управления Группа (GroupBox) и Панель (Panel)..... | 161 |
| 3.9 | Элемент управления ListBox (Список)..... | 165 |
| 3.10 | Элемент управления ComboBox (Комбинированный список)..... | 165 |
| 3.11 | Элемент управления ToolTip..... | 173 |
| 3.12 | Элемент управления PictureBox (Графическое поле)..... | 173 |
| 3.13 | Элемент управления ImageList..... | 175 |
| 3.14 | Элемент управления Timer (Таймер)..... | 176 |
| 3.15 | Элементы управления HScrollBar и VScrollBar (Полосы прокрутки)..... | 177 |
| 3.16 | Выводы..... | 179 |
| 3.17 | Вопросы для повторения и контроля знаний..... | 180 |
| 3.18 | Задания для самостоятельного решения..... | 181 |
| 4 | ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ... 183 | |
| 4.1 | Концепции объектно-ориентированного подхода..... | 183 |
| 4.2 | Классы и объекты..... | 183 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.3 | Методы класса | 185 |
| 4.3.1 | Методы-процедуры | 186 |
| 4.3.2 | Методы-функции | 193 |
| 4.3.3 | Передача аргументов методу по ссылке и по значению | 196 |
| 4.3.4 | Использование форм и элементов управления как аргументов методов | 196 |
| 4.3.5 | Конструктор класса | 197 |
| 4.3.6 | Перегрузка методов | 200 |
| 4.4 | Класс Object | 202 |
| 4.5 | Пространства имен | 203 |
| 4.6 | Реализация наследования | 203 |
| 4.7 | Особенности инкапсуляции | 205 |
| 4.8 | Свойства класса | 208 |
| 4.9 | Индексаторы | 211 |
| 4.10 | Виртуальные методы и свойства | 213 |
| 4.11 | Скрытие методов и свойств | 216 |
| 4.12 | Частичные классы | 217 |
| 4.13 | Абстрактные классы и члены классов | 219 |
| 4.13.1 | Абстрактные классы | 219 |
| 4.13.2 | Абстрактные члены классов | 222 |
| 4.14 | Интерфейсы | 224 |
| 4.15 | Выводы | 228 |
| 4.16 | Вопросы для повторения и контроля знаний | 228 |
| 4.17 | Задания для самостоятельного решения | 228 |

| | |
|--|------------|
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ..... | 230 |
|--|------------|