

«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
---------------------------------	-----