

# Программирование в среде Visual Studio .Net: разработка приложений на языке C#

```
Console.WriteLine("ВОЗРАСТ 40 ЛЕТ И СТАРШЕ:");  
while (people.Count != 0) //извлекаем из очереди данные  
{  
    //выполняем преобразование типов  
    a = (Person)people.Dequeue();  
    a.Show();  
}
```

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Использование платформы .NET стало одним из стандартов разработки программного обеспечения. На сегодняшний день для .NET реализовано множество языков программирования, но одним из основных считается язык C#.

В данном пособии мы рассмотрим синтаксис языка C#, а также некоторые особенности этого языка, позволяющие создавать более качественный, быстрый и безопасный код. У читателей пособия может возникнуть вопрос: есть масса учебников и учебных пособий для всех тех, кто желает изучить язык C#, так зачем же нужно еще одно? Чем оно отличается от других?

Во-первых, для работы с данным пособием не нужны никакие предварительные знания по программированию, его может изучать любой человек, знакомый с компьютером на уровне грамотного пользователя. Простота изложения материала и большое количество разобранных примеров делают изучение языка C# доступным для широкого круга читателей.

Во-вторых, содержание пособия разрабатывалось с учетом государственного стандарта высшего профессионального образования по дисциплинам компьютерного цикла. Поэтому пособие может быть рекомендовано студентам естественнонаучных специальностей, изучающим язык C# в рамках дисциплин компьютерного цикла, а также преподавателям всех ступеней образования для подготовки и проведения соответствующих занятий.

В-третьих, разработка пособия проходила по заказу и при активном участии компании ЕРАМ Systems – крупнейшего разработчика заказного программного обеспечения и одного из ведущих игроков в области консалтинга в Центральной и Восточной Европе. Благодаря этому в пособие был включен ряд практических советов, которые могут оказаться полезными не только студентам в учебной деятельности, но и программистам, изучающим язык C# самостоятельно, при разработке реальных проектов.

Структура пособия построена так, что каждый его раздел содержит:

- 1) теоретический материал,
- 2) примеры решения типовых задач,
- 3) набор упражнений, предназначенный для закрепления материала.

В некоторые разделы включены задания, предназначенные для организации самостоятельной работы студентов. Содержание и методика изложения материала были апробированы, а затем внедрены в учебный процесс центра непрерывной подготовки IT-специалистов Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. Следует отметить, что студенты этого университета занимают стабильно высокие места на региональных, всероссийских и международных олимпиадах по программированию.

## О КОМПАНИИ EPAM SYSTEMS

EPAM Systems – крупнейший разработчик проектного (заказного) программного обеспечения и один из ведущих игроков в области консалтинга в Центральной и Восточной Европе. Основана в 1993 г. В штате компании более 4000 специалистов, выполняющих проекты в более чем 30 странах мира, а ее отделения расположены в Республике Беларусь, России, Украине, Армении, Казахстане, США, Венгрии, Великобритании, Германии, Швеции.

Основные направления деятельности EPAM: разработка, тестирование, сопровождение и поддержка заказного программного обеспечения и бизнес-приложений, а также ИТ-консалтинг с учетом отраслевой специфики бизнеса.

Компания занимает ведущие позиции в профессиональных рейтингах, как российских, так и международных, в том числе:

- The 2009 Global Outsourcing 100 Международной ассоциации профессионалов аутсорсинга (IAOP);
- 2009 Top 50 Best Managed Outsourcing Vendors в книге Brown-Wilson Group "Справочник об аутсорсинге" (Black Book of Outsourcing);
- "Российский консалтинг", "Рейтинг ИТ-компаний" Рейтингового Агентства "РА Эксперт";
- "Российский рынок ИТ-услуг" компании IDC.

Кроме того, в 2009 году консалтинговая компания neoIT и журнал Global Services включили EPAM Systems наряду с Computer Sciences Corporation, Tata Consultancy Services, Infosys и Wipro в десятку лучших мировых поставщиков ИТ-услуг в рейтинге Global Services 100. Среди клиентов EPAM Systems:

- Thomson Reuters, London Stock Exchange, Группа ММВБ;
- SAP, Microsoft, Oracle;
- "Ренессанс-Капитал", "Тройка-Диалог", Сбербанк России;
- Росно, Альфа-Страхование, Ренессанс-Страхование, Ингосстрах;
- S7 Airlines, Аэрофлот, AeroMexico;
- "Газпром нефть", "РосНефть", "Славнефть", ОАО "Концерн Энергоатом";
- ФНС России, Налоговый комитет Республики Казахстан;
- The Coca-Cola Company, Whirlpool, Colgate-Palmolive, и другие.

## **СЛОВА БЛАГОДАРНОСТИ**

Авторы благодарят ведущих специалистов ЕРАМ Systems Павла Агурова и Александра Кузнецова, внесших неоценимый вклад в работу над пособием. Многие ваши предложения нашли отражения в данном пособии. Также авторы благодарят коллектив учебного центра компании ЕРАМ Systems за ценные критические замечания.

Отдельные слова благодарности авторы выражают декану факультета компьютерных наук и информационных технологий Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского Антонине Гавриловне Федоровой. Ваша поддержка, помощь и критические замечания играют большую роль не только в работе над данным пособием, но и в нашем профессиональном развитии.

ЕРАМ Systems

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Предисловие.....	2
О компании EPAM Systems .....	3
Слова благодарности.....	4
Оглавление .....	5
Введение .....	12
Платформа .NET, ее назначение и структура. Обзор технологий .NET.....	12
Принцип компиляции и выполнения программы в среде CLR. Управляемый и неуправляемый код .....	14
Назначение и возможности Visual Studio .NET .....	14
Создание первого проекта в среде Visual Studio.....	18
Эволюция технологий программирования. Основные понятия объектно- ориентированного программирования.....	22
Самостоятельная работа №1 .....	24
Основы программирования на языке C#.....	25
Состав языка .....	25
Типы данных .....	26
Переменные и константы.....	28
Организация ввода-вывода данных. Форматирование.....	29
Вывод данных .....	30
Использование управляющих последовательностей .....	30
Управление размером поля вывода .....	31
Управление размещением вещественных данных .....	32
Управление форматом числовых данных .....	32
Ввод данных.....	33
Самостоятельная работа №2 .....	34
Практикум №1 .....	34
Операции.....	36
Инкремент (++) и декремент(--)......	37
Операция new.....	37
Отрицание .....	37
Явное преобразование типа.....	38
Умножение (*), деление (/) и деление с остатком (%). .....	38
Сложение (+) и вычитание (-). .....	39
Операции отношения ( <, <=, >, >=, ==, !=) .....	39

Логические операции: И (&&), ИЛИ (  ) .....	40
Условная операция .....	40
Операции присваивания: =, +=, -= и т.д. ....	41
Выражения и преобразование типов.....	42
Примеры решения задач.....	44
Самостоятельная работа №3 .....	45
Практикум №2 .....	45
Операторы языка C#.....	47
Операторы следования .....	47
Операторы ветвления .....	47
Условный оператор if .....	47
Оператор выбора switch .....	51
Операторы цикла.....	53
Цикл с предусловием while .....	53
Цикл с постусловием do while .....	54
Цикл с параметром for .....	55
Вложенные циклы.....	56
Операторы безусловного перехода .....	56
Оператор безусловного перехода goto .....	56
Оператор выхода break .....	57
Оператор перехода к следующей итерации цикла continue .....	57
Примеры решения задач.....	57
Практикум №3 .....	67
Реализация алгоритмов .....	74
Рекуррентные соотношения.....	74
Вычисление конечных сумм и произведений .....	76
Вычисление бесконечных сумм .....	81
Алгоритмы поиска делителей натурального числа .....	84
Алгоритм, раскладывающий натуральное число на цифры .....	88
Алгоритмы нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел ...	90
Практикум №4 .....	93
Методы .....	99
Основные понятия .....	99
Перегрузка методов.....	104
Рекурсивные методы.....	106

Практикум №5 .....	114
Массивы.....	123
Одномерные массивы .....	123
Вывод массива на экран .....	124
Ввод элементов массива.....	125
Заполнение массива случайными элементами.....	125
Контроль границ массива.....	126
Массив как параметр .....	126
Массив как объект .....	128
Использование спецификатора <code>ragam</code> .....	130
Двумерные массивы.....	132
Ступенчатые массивы.....	135
Примеры использования массивов.....	137
Вставка и удаление элементов в массивах .....	146
Практикум №6.....	154
Сортировка и поиск.....	160
Сортировка .....	160
Метод «пузырька» .....	160
Сортировка вставками.....	162
Сортировка посредством выбора.....	163
Алгоритм сортировки Шелла.....	165
Быстрая сортировка.....	166
Поиск.....	169
Последовательный поиск.....	169
Двоичный поиск .....	170
Оценка реального времени выполнения программ .....	171
Примеры использования алгоритмов сортировок и поиска.....	172
Практикум №7 .....	179
Самостоятельная работа №4 .....	180
Символы и строки .....	181
Символы <code>char</code> .....	181
Строковый тип <code>string</code> .....	183
Строковый тип <code>StringBuilder</code> .....	192
Сравнение классов <code>String</code> и <code>StringBuilder</code> .....	198
Практикум №8.....	200

Самостоятельная работа №5 .....	202
Организация системы ввода-вывода в языке C# .....	203
Иерархия потоков .....	203
Байтовый поток.....	203
Символьный поток.....	206
Практикум №9 .....	212
Самостоятельная работа №6 .....	214
Стиль кодирования.....	215
Работа с файлами и каталогами .....	215
Один класс – один файл.....	215
Размер файлов.....	215
Каталоги .....	215
Пространства имен и каталоги.....	216
Форматирование текста.....	216
Длина строк.....	216
Правила переноса .....	216
Символы табуляции .....	216
Пустые строки.....	217
Пробелы.....	217
Табличное форматирование .....	217
Правила объявления идентификаторов .....	218
Осмысленность имен.....	218
Допустимые символы.....	218
Одна строка – одна переменная .....	219
Форматы именований.....	219
Классы и структуры .....	219
Интерфейсы.....	220
Перечисления.....	220
Методы классов .....	220
Параметры методов и поля классов.....	220
Локальные переменные методов.....	221
Комментарии .....	221
Однострочные комментарии .....	221
Многострочные комментарии .....	221
Документационные комментарии.....	222



Магические числа.....	224
Классы и объекты.....	225
Основные понятия.....	225
Члены-данные: поля и константы.....	227
Методы класса.....	229
«Один класс – один файл».....	230
Конструкторы.....	232
Конструкторы экземпляра.....	232
Конструкторы класса.....	234
Деструкторы.....	236
Свойства.....	238
Индексаторы.....	242
Операции класса.....	246
Унарные операции.....	246
Бинарные операции.....	250
Операции преобразования типов.....	252
Практикум №10.....	254
Структуры.....	260
Практикум №11.....	263
Иерархия классов.....	266
Наследование.....	266
Использование защищенного доступа.....	267
Наследование конструкторов.....	268
Класс object.....	272
Виртуальные методы.....	273
Абстрактные методы и классы.....	274
Запрет наследования.....	277
Многоуровневая иерархия.....	277
Практикум №12.....	285
Интерфейсы.....	289
Основные понятия.....	289
Стандартные интерфейсы .Net. Интерфейс IComparable.....	294
Практикум №13.....	302
Исключения.....	304
Зачем нужны исключения.....	304

Операторы throw, try, catch, finally .....	305
Использование исключений.....	310
Операторы checked и unchecked .....	310
Примеры использования исключений .....	314
Полезные советы.....	317
Структуры данных.....	322
Списки .....	322
Стек .....	322
Решение практических задач с использованием стеков .....	329
Очередь.....	333
Решение практических задач с использованием очередей.....	340
Однонаправленные списки общего вида.....	343
Решение практических задач с использованием однонаправленных списков общего вида .....	352
Практикум №14.....	356
Деревья.....	360
Основные понятия.....	360
Деревья бинарного поиска.....	363
Решение практических задач.....	375
Практикум №15.....	383
Графы .....	387
Основные понятия.....	387
Способы представления графов.....	389
Алгоритмы обхода графа.....	391
Алгоритмы нахождения кратчайших путей .....	392
Программная реализация АТД «граф».....	396
Решение практических задач с использованием графов .....	405
Практикум №16.....	410
Коллекции .....	412
Интерфейсы коллекций .....	412
Коллекции общего назначения.....	415
Коллекция Stack.....	416
Класс Queue.....	418
Класс ArrayList.....	422
Класс Hashtable .....	428

Класс SortedList.....	435
Обзор специализированных коллекций.....	441
Обобщенные типы (generics).....	443
Обобщенный метод.....	443
Обобщенный класс.....	445
Создание default-объекта параметра типа.....	448
Ограничения типов.....	448
Сравнение экземпляров параметра типа.....	449
Практикум №17.....	450
Регулярные выражения.....	452
Метасимволы в регулярных выражениях.....	452
Классы Regex, Match и MatchCollection.....	455
Скорость работы регулярных выражений.....	460
Практикум №18.....	461
Работа с файловой системой.....	462
Работа с каталогами.....	462
Работа с файлами.....	475
Практикум №19.....	479
LINQ: язык интегрированных запросов.....	480
Шаблон from-where-select.....	480
Шаблон from-orderby-select.....	485
Шаблон from-join-select.....	488
Шаблон from-let-select.....	491
Шаблон from-...-group.....	493
Практикум №20.....	496
Методы расширения.....	497
Метод расширения Where.....	497
Метод расширения Select.....	500
Методы расширения OrderBy и OrderByDescending.....	501
Методы расширения Take и TakeWhile.....	503
Методы расширения Skip и SkipWhile.....	504
Самостоятельная работа №7.....	506
Приложение 1. Операции C#.....	507
Приложение 2. Математические функции языка C#.....	509
Литература.....	510