



Алгоритмизация и программирование



Организационные вопросы изучения дисциплины

Дисциплина изучается во 2 семестре первого курса

Темпы изучения дисциплины

- **Первый** полугодие (до смены расписания)
 - *Лекции 2 часа* в неделю
- **Второй** полугодие (после смены расписания)
 - *Лекции 2 часа* в неделю + *лабораторные работы 4 часа* в неделю⁷
- Итоговое мероприятие - **Экзамен**

График контрольных мероприятий курса

Перечень контрольных мероприятий

- Домашние работы – 2 шт.
- Контрольная работа – 1 шт.
- Лабораторные работы – 8 шт.
- Экзамен

Порядок и сроки их выполнения

- Первый полугодие (до смены расписания)
 - Домашняя работа 1 (на 4 неделе)
- Второй полугодие (после смены расписания)
 - Лабораторные работы (еженедельно)
 - Контрольная работа (9-10 неделя)
 - Домашняя работа 2 (сдача в конце семестра)
 - Защита лабораторных работ
- Сессия
 - Экзамен

Методическое обеспечение дисциплины (1)

Литература

- [Семакин](#) И.П, [Шестаков](#) А.Г. Основы алгоритмизации и программирования.– М.: [Academia](#), 2013. – 304 с.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" СПб.: Питер, 2011. - 464 с
- [Семакин](#) И.П, [Шестаков](#) А.Г. Основы алгоритмизации и программирования. Практикум. – М.: [Academia](#), 2013. – 144 с.
- [Давыдов](#) В.А. Программирование и основы алгоритмизации. – М.: [Высшая школа](#), 2013. – 448 с.
- [Демидович](#) Е.А. Основы алгоритмизации и программирования. Язык Си. – СПб.: [БХВ - Петербург](#), 2010. – 448 с.
- [Б. Страуструп](#). Язык программирования С++. – М.: Бином Пресс, 2011. – 1136 с.



Методическое обеспечение дисциплины (2)

1. Основы программирования на языке Си: конспект лекций. Ч 1 Учебное пособие / Н.Г. Саблина, О.Ю. Иванов. Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2007. 107 с
2. Основы программирования на языке Си: конспект лекций. Ч 2 Учебное пособие / О.Ю. Иванов, Н.Г. Саблина. Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2007. 91 с
3. Начальный курс программирования на языке Си: конспект лекций. Ч 1 Учебное пособие / Н.Г. Саблина, Екатеринбург: ООО УМЦ – УПИ, 2002. 108 с
4. Начальный курс программирования на языке Си: конспект лекций. Ч 2 Учебное пособие / Н.Г. Саблина, Екатеринбург: ООО УМЦ – УПИ, 2002. 52 с

Методическое обеспечение дисциплины (3)

1. Сетевой курс в среде Гиперметод <http://learn.urfu.ru>
2. УМК №6749 на портале study.urfu.ru включает в себя материалы по алгоритмизации и программированию, а также по информационным технологиям

Среды реализации: Eclipse, QT – установлены в компьютерных классах кафедры РТС

Можно работать в любой Си-язычной среде разработки программ. Материал курса касается основных принципов алгоритмизации и программирования, ориентирован для стандартизованную версию языка Си



Этапы разработки программного продукта

Лекция 1

*Иллюстративный материал к
лекциям по алгоритмизации и
программированию*

Автор Саблина Н.Г.

2016 г.

Содержание



Программное обеспечение

Первый этап - постановка задачи

Второй этап – выбор метода решения

Третий этап – разработка алгоритма

Четвертый этап – кодирование алгоритма

Пятый этап – компиляция программы

Шестой этап – тестирование программы

Седьмой этап – создание документации

Восьмой этап – сопровождение и эксплуатация

Автор





Программное обеспечение

- **Программное обеспечение** состоит из
нескольких совместно работающих программ (программных модулей), объединенных в программный комплекс документов, необходимых для
 - разработки,
 - сопровождения
 - эксплуатациипрограммного комплекса





Первый этап – постановка задачи

- **Постановка задачи** (problem definition)- это точная формулировка решения задачи на компьютере с описанием входной и выходной информации.
- В результате выполнения этого этапа работы составляется документ, называемый "Задание на разработку программного обеспечения (техническое задание)". В нем указывается следующее:





Содержание ТЗ(1)

- НАЗВАНИЕ РАЗРАБОТКИ
- ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ
 - постановка задачи
 - цель и назначение задачи
 - ее место и связи с другими задачами
 - содержание функций обработки входной информации при решении задачи
 - требования к периодичности решения задачи
- УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ
 - интерфейс пользователь-компьютер





Содержание ТЗ(2)

- *ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ*
 - описываются входные данные
 - указываются пределы, в которых они могут изменяться
 - значения, которые они не могут принимать, и т. д.,
 - источник данных т.е. устройство, с помощью которого они должны быть переданы в программу.





Содержание ТЗ(2)

- ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ
 - Описываются выходные данные
 - указывается, в каком виде они должны быть представлены
 - в числовом, графическом или текстовом
 - ограничения по срокам и точности выходной информации
 - также указывается устройство отображения этих данных





Содержание ТЗ(З)

- *ОШИБКИ*

- Перечисляются возможные ошибки пользователя при работе с программой (например, ошибки при вводе данных и др.).
- Указываются
 - способы диагностики (обнаружения ошибок при работе программного комплекса);
 - способы защиты от этих ошибок на этапе проектирования;
 - возможная реакция пользователя при совершении им ошибочных действий;
 - реакция программного комплекса (компьютера) на эти действия





Содержание ТЗ(4)

- ПРИМЕР РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
- Приводится один или несколько примеров работы программного комплекса, на которых в простейших случаях проводится его отладка и тестирование





Первый этап для учебных задач

- *Определяем исходные и выходные данные для нашей задачи*
 - **Исходные данные** (что дано по условию задачи): указываем **тип** исходных данных, их **обозначения** (идентификаторы), **способ ввода** в программу (с клавиатуры, или из файла, или формируются случайным образом в ходе работы программы и пр.)
 - **Выходные данные** (что нужно найти, рассчитать): указываем **тип** выходных данных, их **обозначения** (идентификаторы), **куда выводим** (на экран, в файл и т.п.)





Второй этап – выбор метода решения

- Создается математическая или логическая модель исследуемого явления реального мира.
- Для этого требуются знания в соответствующей предметной области и вычислительной математики, т.е. тех методов, которые могут быть использованы при решении задач на ЭВМ.





Метод решения задачи

- После определения математической модели задачи, надо выбрать метод ее решения.
- Если программируемая задача носит вычислительный характер, то приводится вывод всех используемых формул с подробными комментариями.
- Если же задача невычислительная, то приводится словесное описание логической модели, например, в виде плана действий





Критерии выбора метода решения

- При выборе метода решения следует учитывать:
 - сложность формул и соотношений, связанных с тем или иным численным методом,
 - необходимую точность вычислений и характеристики самого метода.
- *При решении задач на ЭВМ необходимо помнить, что любой получаемый результат является приближенным.*
- *Это связано с ограниченной точностью представления чисел в ЭВМ*





Пример

- Есть 2 ящика яблок. В одном – 5 кг, в другом – 10 кг. Удвоим количество яблок в каждом ящике. Сколько всего стало яблок?
- *Предлагайте формулы для решения*





Варианты решения задачи про яблоки

- $(5+10) * 2$
- $5*2+10*2$
- $5+5+10+10$



Второй этап для учебных задач

- *Большинство наших задач будут математические.*
- *Поэтому метод их решения описывайте так, как в математике, физике.*
- *Приведите вывод формул с подробными комментариями*
- *Обоснуйте значения используемых числовых констант*
- *Обязательно указывайте назначение использованных переменных, тип данных, их связь с условием задачи*

Третий этап - разработка алгоритма решения задачи

- Для каждого программного модуля формулируются требования к реализуемым функциям и разрабатывается алгоритм выполнения этих функции.
- **Алгоритм** – это система точно сформулированных правил, определяющая процесс преобразования допустимых исходных данных (входной информации) в желаемый результат (выходную информацию) за конечное число шагов.



Свойства алгоритма (1)

- **Определенность** (детерминированность) алгоритма – однозначность выполнения каждого отдельного шага преобразования информации. Эта характеристика обеспечивает однозначность результата процесса при заданных исходных данных.
- **Массовость** – пригодность алгоритма для решения определенного класса задач





Свойства алгоритма (2)

- **Результативность** – конечность действий алгоритма решения задач, позволяющая получить желаемый результат при допустимых исходных данных за конечное число шагов.
- **Дискретность** – разбиение процесса обработки информации на более простые этапы (шаги выполнения), выполнение которых компьютером или человеком не вызывает затруднений.





Способы описания алгоритма

- В процессе разработки алгоритма могут быть использованы различные способы его описания (словесная запись, схемы, псевдокод, и т.п.). В практике программирования наибольшее распространение получили блок-схемы алгоритмов.
- Правила изображения блок-схем и условные обозначения, используемые в них, регламентированы стандартом (ГОСТ 19.701-90).



Третий этап для учебных задач

- *Результат этого этапа оформляем в виде схемы алгоритма решения задачи*
- *Правила изображения схем описаны в соответствующем ГОСТе*
- *Изучению этих правил будет посвящена целая лекция далее*

Четвертый этап – кодирование алгоритма



- Перевод алгоритмов, разработанных для каждого программного модуля, в программы на конкретном языке программирования.
- Результат выполнения этого этапа - файлы с исходными текстами программ.
- Эти файлы по своей природе текстовые, только они содержат тексты, написанные на языке программирования (в нашем случае это тексты, написанные на языке Си).





Пятый этап –

КОМПИЛЯЦИЯ ПРОГРАММЫ

- Компилирование программы, т.е. перевод исходного текста в машинный код. Этот процесс осуществляется специальной программой – **компилятором**. В настоящее время все современные среды разработки программ имеют встроенные компиляторы.
- Рассмотрим, как осуществляется процесс компиляции с языка Си. На рисунке представлена схема подготовки исполняемой программы.







Шестой этап – тестирование программы

- Различается два вида тестирования: **автономное** и **комплексное**.
- При автономном тестировании проверяются отдельные программные модули, из которых состоит программный комплекс.
- Комплексное тестирование заключается в проверке всего программного комплекса.



Тестирование программы

- Для тестирования подбираются такие исходные данные, для которых результат выполнения программы заранее известен.
- при обнаружении ошибки начинается процесс отладки тестируемого программного модуля или программного комплекса.
- Тестирование и отладка чередуются и завершаются после того, как будет принято решение об отсутствии ошибок в программном комплексе.



Седьмой этап – создание документации

Документация классифицируется по своему назначению:

- описание применения
- руководство пользователя
- руководство программиста.





- **Описание применения** – общая характеристика программного продукта и сферы его применения, требований к базовому программному обеспечению, комплексу технических средств обработки.
- **Руководство пользователя** – детальное описание функциональных возможностей и технологии работы с программным продуктом для конечного пользователя. Документы данного вида могут оформляться в печатном виде и (или) "встраиваться" в программный комплекс.





- **Руководство программиста** предназначено для разработчиков программного обеспечения и специалистов, которые будут его сопровождать.
- Это руководство в качестве основных документов включает:
 - 1) задание на разработку программного обеспечения (техническое задание);
 - 2) спецификацию;
 - 3) прокомментированные исходные тексты (листинги) модулей программы и управляющего модуля;





- 4) схему разбиения программного комплекса на программные модули;
- 5) схему потоков данных программного комплекса;
- 6) схему взаимодействия программных модулей;
- 7) планы и данные для тестирования программного комплекса;
- 8) другие материалы, иллюстрирующие проект, например: блок-схемы программного комплекса и программных модулей.



Седьмой этап для учебных задач

- Привести результаты работы программы для различных наборов исходных данных, демонстрирующие все возможности программы и широту ее области применения.
- Полученные результаты удобно оформить в виде таблицы. Таблица должна содержать несколько примеров расчета с помощью разработанной программы при различных исходных данных. Результаты должны быть подробно объяснены.



Восьмой этап - сопровождение и эксплуатация

- В процессе эксплуатации может возникнуть необходимость добавления в программный комплекс новых функций, устранение ошибок, обнаруженных в процессе эксплуатации, и т. д.
- Данный тип работ с программным комплексом в период его эксплуатации называется сопровождением.



Вопросы

- Перечислите основные этапы разработки программных продуктов
- Укажите, что является результатом выполнения каждого из этапов?
- Что такое алгоритм?
- Перечислите основные свойства алгоритма
- Какие способы описания алгоритма вы знаете?
- В чем особенность компиляции программы с языка Си?
- Что такое автономное и комплексное тестирование программы?

Библиографический список

- Подбельский В.В. Язык СИ++. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. – 560 с.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
- Березин Б.И. Начальный курс С и С++ / Б.И. Березин, С.Б. Березин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с
- Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 334 с.



Автор:

Саблина Наталья
Григорьевна

Ст. преподаватель
каф. РТС УрФУ

