МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

**У Т В Е Р Ж Д А Ю**
**Проректор по учебной работе**
_____ **П.Е. Троян**
«28» 09 **2016 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат
**Направление(я) подготовки (специальность):** 09.03.03 (230700.62) – Прикладная информатика
**Профиль:** Прикладная информатика в экономике
**Форма обучения:** очная
**Факультет:** ФСУ, Факультет систем управления
**Кафедра:** АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления
**Курс** 1
**Семестр** 1, 2
**Учебный план набора** 2013, 2014, 2015 и последующих лет

**Распределение рабочего времени:**

| Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| Лекции | 18 | 18 | 36 | часов |
| Лабораторные работы | 18 | 18 | 36 | часов |
| Практические занятия | 18 | 18 | 36 | часов |
| Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | часов |
| Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | 108 | часов |
| Из них в интерактивной форме | 14 | 12 | 26 | часов |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 36 | 36 | 72 | часов |
| Всего (без экзамена) | 90 | 90 | 180 | часов |
| Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена | | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость | 90 | 126 | 216 | часов |
| (в зачетных единицах) | 2,5 | 3,5 | 6 | ЗЕТ |

**Экзамен** 2 **семестр**
**Зачет** 1 **семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 6430

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «28» 11 2016 г.



Рабочая программа по дисциплине составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация (степень) "бакалавр"), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 207, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 февраля 2016 г., протокол № 5.

Разработчик доцент каф. АСУ — М.В. Григорьева

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор — А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент — П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и выпускающей кафедрой АСУ, д.т.н., профессор — А.М. Кориков

**Эксперт:**
Кафедра АСУ, доцент — А.И. Исакова

Согласована на портале № 6430

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы алгоритмизации и языки программирования» ставит своей **целью** изучение основ алгоритмизации и обучение студентов навыкам программирования для решения задач на современных ЭВМ. Изучение дисциплины направлено на освоение теоретических основ алгоритмизации **задач**, практических приемов программирования на алгоритмических языках высокого уровня, основ организации вычислительного процесса в ЭВМ, проектирование программ. При проведении практических и лабораторных занятий упор делается на интенсификацию обучения, выражающуюся в требовании написания законченных программ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Основы алгоритмизации и языки программирования» входит в базовую вариативную часть по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Для изучения дисциплины необходимы знания и навыки, полученные ими в рамках дисциплины «Информатика и программирование».

Освоение данной дисциплины позволяет использовать полученные в ней знания в последующих предметах, определяемым учебным планом, в частности: «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных», «Программная инженерия», «Информационные системы в бухгалтерском учете».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

***профессиональные компетенции (ПК):***

– способностью разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение (**ПК-2**);

– способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач (**ПК-8**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:*** методы структурного программирования, понятие данных,

***Уметь:*** разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования

***Владеть****:* навыками программирования в современных средах.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 108 | 54 | 54 |
| В том числе: | – | – | – |
| Лекции | 36 | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 18 | 18 |
| Семинары (С) | – | – | – |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 72 | 36 | 36 |
| В том числе: | - | - | - |
| Курсовой проект (работа) | – | – | – |
| Расчетно-графические работы | – | – | – |
| Проработка лекционного материала | 18 | 9 | 9 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 36 | 18 | 18 |
| Подготовка к практическим занятиям | 36 | 18 | 18 |
| Самостоятельное изучение тем теоретической части | 18 | 9 | 9 |
| **Подготовка к экзамену** | 36 | | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | | зачет | экзамен |
| Общая трудоемкость час | 216 | 90 | 126 |
| зач. ед. до сотых долей | 6 | 2.5 | 3.5 |

Согласована на портале № 6430

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Сем ин. | СРС | Все-го час. | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | | | | |
| 1. | ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ | 6 | 4 | 4 | – | 11 | 25 | ПК-2, ПК-8 |
| 2. | РЕКУРРЕНТНЫЕ АЛГОРИТМЫ | 2 | 2 | 4 | | 5 | 13 | ПК-2, ПК-8 |
| 3. | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ЯЗЫКАХ | 2 | 2 | 2 | | 3 | 9 | ПК-2, ПК-8 |
| 4. | АЛГОРИТМЫ НАХОЖДЕНИЯ КОРНЕЙ ФУНКЦИИ | 2 | 4 | | | 3 | 9 | ПК-2, ПК-8 |
| 5. | ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ АЛГОРИТМОВ | 2 | 2 | | | 3 | 7 | ПК-2, ПК-8 |
| 6. | РАБОТА С МАССИВАМИ В ЯЗЫКЕ СИ | 4 | 4 | 8 | | 11 | 27 | ПК-2, ПК-8 |
| **ИТОГО** | | **18** | **18** | **18** | | **36** | **90** | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | | | | |
| 7. | АЛГОРИТМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА И СОРТИРОВКИ | 6 | 4 | 4 | | 10 | 24 | ПК-2, ПК-8 |
| 8. | РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ | 2 | 2 | | | 3 | 7 | ПК-2, ПК-8 |
| 9. | УПОРЯДОЧЕНИЕ НЕЧИСЛОВЫХ МАССИВОВ | 2 | 2 | 4 | | 5 | 13 | ПК-2, ПК-8 |
| 10. | СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ | 2 | 4 | 4 | | 5 | 15 | ПК-2, ПК-8 |
| 11. | ДИНАМИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ | 4 | 6 | | | 6 | 16 | ПК-2, ПК-8 |
| 12. | ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ-КОМПЬЮТЕР И ЕГО СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ | 2 | | 6 | | 7 | 15 | ПК-2, ПК-8 |
| | **ИТОГО** | **18** | **18** | **18** | | **36** | **90** | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1. | ОСНОВЫ АЛГОРИТМИ-ЗАЦИИ | Понятие алгоритма Способы записи алгоритмов. Основные принципы и конструкции структурного программирования. Алгоритмические языки. Запись алгоритмов на языке Си. Понятие типа данных, простые типы данных, приведение типов. Константы. Операции. Форматированный ввод-вывод. Препроцессорные средства. Элементарные средства программирования на языке Си. Операторы цикла и ветвления. | 6 | ПК-2, ПК-8 |
| 2. | РЕКУРРЕНТНЫЕ АЛГОРИТМЫ | Понятие рекуррентной последовательности и рекуррентного алгоритма. Задача вычисления элемента последовательности с заданным номером. Задача вычисления суммы конечного числа элементов. Вычисление бесконечных сумм. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 3. | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ЯЗЫКАХ | Определение функции в языке Си. Формальные и фактические параметры, их разновидность. Классы памяти. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 4. | АЛГОРИТМЫ НАХОЖДЕНИЯ КОРНЕЙ ФУНКЦИИ | Принципы численного нахождения корня функции. Метод дихотомии. Метод _ассательных (Ньютона). Метод хорд (линейной интерполяции). Оценка трудоемкости алгоритма. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 5. | ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ АЛГОРИТМОВ | Основные источники ошибок и методы борьбы с ними. Тестирование. Методы верификации алгоритмов. Защита от неправильных данных. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 6. | РАБОТА С | Объявление массивов, их инициализация. Вложенные | 4 | ПК-2, |

Согласована на портале № 6430

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | МАССИВАМИ В ЯЗЫКЕ СИ | циклы при работе с массивами. Адреса и указатели. | | ПК-8 |
| | **ИТОГО** | | **18** | |
| | **2 семестр** | | | |
| 7. | АЛГОРИТМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА И СОРТИРОВКИ | Задача информационного поиска и ее разновидности. Поиск в неупорядоченном и упорядоченном массивах. Общая постановка задачи сортировки. Простые методы сортировки массива: сортировка включением, сортировкам выбором, сортировка обменом. | 6 | ПК-2, ПК-8 |
| 8. | РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ | Понятие рекурсии, рекурсивного спуска, рекурсивного подъема. Примеры рекурсивных алгоритмов. Прямая и косвенная рекурсия. Преимущества и недостатки рекурсивного описания алгоритмов. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 9. | УПОРЯДОЧЕНИЕ НЕЧИСЛОВЫХ МАССИВОВ | Работа со строками в языке Си. Лексикографический принцип упорядочения символьных строк. Перекодировка символов. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 10. | СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ | Структурные типы и структуры в языке Си. Структуры, массивы и указатели. Файловая структура данных. Основные процедуры и функции работы с потоком. Особенности работы с текстовыми и стандартными текстовыми файлами. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 11. | ДИНАМИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ | Статическое и динамическое представление данных. Списковые структуры данных. Односвязный список. Очередь, стек. Основные операции над ними. | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 12. | ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ-КОМПЬЮТЕР И ЕГО СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ | Понятие интерфейса. Типы диалога. Методы и приемы разработки интерфейса программы. | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| | **ИТОГО** | | **18** | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и последующими дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Информатика и программирование | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

| № п/п | Наименование последующих дисциплин | № № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения последующих дисциплин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Объектно-ориентированное программирование | | + | + | | | + | | | | + | + | + |
| 3. | Базы данных | | | | | | + | + | | + | + | + | + |
| 4. | Информационные системы в бухгалтерском учете | + | | + | | + | | | | + | + | + | + |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| ПК-2 | + | + | + | + | Устный опрос на лекции, Тест, домашнее задание, устная защита практической работы, письменный отчет по лабораторной работе |
| ПК-8 | + | + | + | + | Тест, устная защита практической работы, письменный отчет по лабораторной работе |

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 6430

## 6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий**

| Формы / Методы | Лекции (час) | Практические/семинарские занятия (час) | Лабораторные (час)занятия | Всего (час) |
|---|---|---|---|---|
| *IT*-методы | 6 | | | **6** |
| Работа в команде | | 6 | 6 | **12** |
| Игра | 2 | | | **2** |
| Поисковый метод | | 2 | 4 | **6** |
| Итого интерактивных занятий | **8** | **8** | **10** | **26** |

IT-методы: на экран выводится несложный алгоритм на тему лекции, от студентов требуется найти ошибку.

Работа в команде используется при совместном выполнении одной задачи во время выполнения лабораторных работ несколькими студентами.

Игра: при объяснении алгоритмов применяются игровые ситуации в качестве демонстрации, например, сортировки группы студентов по росту, обмена данными двух ячеек оперативной памяти демонстрируется на примере кочек на болоте.

Поисковый метод используется для поиска логических ошибок алгоритма.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1. | **1** | Основы алгоритмизации | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 2. | **2** | Рекуррентные алгоритмы | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 3. | **3** | Использование функций в алгоритмических языках | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 4. | **6** | Работа с массивами в языке Си | 8 | ПК-2, ПК-8 |
| | | **ИТОГО** | **18** | |
| **2 семестр** | | | | |
| 5. | **7** | Алгоритмы информационного поиска и сортировки | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 6. | **9** | Упорядочение нечисловых массивов | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 7. | **10** | Структурированные типы данных | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 8. | **12** | Интерфейс пользователь-компьютер и его составные части | 6 | ПК-2, ПК-8 |
| | | **ИТОГО** | **18** | |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **1** | Основы алгоритмизации | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 2. | **2** | Рекуррентные алгоритмы | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 3. | **3** | Использование функций в алгоритмических языках | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 4. | **4** | Алгоритмы нахождения корней функции | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 5. | **5** | Проверка правильности алгоритмов | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 6. | **6** | Работа с массивами в языке Си | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| | | ИТОГО | 18 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7. | **7** | Алгоритмы информационного поиска и сортировки | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 8. | **8** | Рекурсивные алгоритмы | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 9. | **9** | Упорядочение нечисловых массивов | 2 | ПК-2, ПК-8 |
| 10. | **10** | Структурированные типы данных | 4 | ПК-2, ПК-8 |
| 11. | **11** | Динамические информационные структуры | 6 | ПК-2, ПК-8 |
| | | ИТОГО | 18 | |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № | № раздела | Тематика самостоятельной | Трудо- | ОК, ПК | Контроль выполнения работы |
|---|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 6430

| п/п | дисциплины из табл. 5.1 | работы *(детализация)* | емкость (час.) | | (Опрос, тест, дом.задание, и т.д) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 1 ÷ 12 | Проработка лекционного материала | 30 | ПК-2, ПК-8 | Опрос на занятиях (устно) |
| 2. | 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12 | Подготовка к лабораторным занятиям | 34 | ПК-2, ПК-8 | Отчет, защита лаб. работы |
| 3. | 7, 10, 11 | Самостоятельное изучение тем теоретической части | 12 | ПК-2, ПК-8 | Домашнее задание, тест |
| 4. | 1 ÷ 11 | Подготовка к практическим занятиям | 32 | ПК-2, ПК-8 | Устная защита практической работы |
| 5. | 1 ÷ 12 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ПК-2, ПК-8 | Оценка за экзамен |
| **ИТОГО** | | | **108** | | |

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Алгоритмы сортировки Шелла, Хоара (тема 7).
2. Ввод-вывод нижнего уровня (тема 10).
3. Списковые структуры данных дек (тема 11).

## 10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовые работы в учебном плане отсутствуют.

## 11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

**Курс 1, семестры 1. Контроль обучения во первом семестре – зачет.**

**Курс 1, семестры 2. Контроль обучения во втором семестре – экзамен.**

Таблица 11.1 – Распределение баллов в первом семестре (**зачет**, лекции, лабораторные работы, тесты)

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Посещение занятий | 4 | 4 | 4 | **12** |
| Тестовый контроль | 10 | 10 | 8 | **28** |
| Выполнение контрольных работ на практических занятиях | 15 | 15 | | **30** |
| Выполнение лабораторных работ | | | 18 | **18** |
| Компонент своевременности | 4 | 4 | 4 | **12** |
| **Итого максимум за период** | **33** | **33** | **34** | **100** |
| **Нарастающим итогом** | **33** | **66** | **100** | **100** |

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. **Студент, выполнивший все запланированные лабораторные работы** и набравший сумму 60 и более баллов, получает зачет «автоматом».

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

Согласована на портале № 6430

Таблица 11.3 – Распределение баллов во **втором семестре** (**экзамен**, лекции, лабораторные и практические занятия, тесты)

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Посещение занятий | 4 | 4 | 4 | **12** |
| Тестовый контроль | 4 | 4 | | **8** |
| Выполнение контрольных работ на практических занятиях | 10 | 10 | | **20** |
| Выполнение лабораторных работ | | | 18 | **18** |
| Компонент своевременности | 4 | 4 | 4 | **12** |
| **Итого максимум за период** | **22** | **22** | **26** | **70** |
| **Нарастающим итогом** | **22** | **44** | **70** | **70** |
| Экзамен | | | 30 | **30** |
| **ИТОГО** | | | | **100** |

Таблица 11.4 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| **Баллы на дату контрольной точки** | **Оценка** |
|---|---|
| ≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

Таблица 11.5 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| **Оценка (ГОС)** | **Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен** | **Оценка (ECTS)** |
|---|---|---|
| 5 (отлично) | **90 - 100** | A (отлично) |
| 4 (хорошо) | **85 – 89** | B (очень хорошо) |
| | **75 – 84** | C (хорошо) |
| | **70 - 74** | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) | **65 – 69** | |
| | **60 - 64** | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно), (не зачтено) | **Ниже 60 баллов** | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 6430

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *12.1 Основная литература*

1. Кирнос, В.Н. Основы программирования на языке С++ : учебное пособие / В. Н. Кирнос ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 129 с. (51 экз.)

### *12.2 Дополнительная литература*

1. Давыдов, В.Г.Программирование и основы алгоритмизации : Учебное пособие для вузов / В. Г. Давыдов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 448 с. (69 экз.)

2. Борисенко, В.В. Основы программирования / В. В. Борисенко. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 314[4] (55 экз.)

3. Программирование на языке Си : Учебное пособие для вузов / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. - 2-е изд., доп. - М. : Финансы и статистика, 2007. - 600 с. (2 экз.)

4. С++: для начинающих : самоучитель. Пер. с англ. / Г. Шилдт ; пер. К. Г. Финогенов. - М. : ЭКОМ, 2007. – 639 с. (1 экз.)

5. Программирование на языке С : пер. с англ. / С. Кочан. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 489 с. (2экз.)

6. Кент, Джефф. С++. Основы программирования : самоучитель / Д. Кент ; пер. Ю. В. Кирпичев. - М. : НТ Пресс, 2010. - 368 с. (1 экз.)

### *12.3 Перечень методических указаний*

***По лабораторным работам***

1. Касимов, В.З. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / В. З. Касимов ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра экономической математики, информатики и статистики. - Томск : 2011. - 28 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/280

***По практическим занятиям***

2. Практикум по программированию на языке программирования Си / В. В. Кручинин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 160 с. (45 экз.)

***По самостоятельной работе***

3. Егоров, И.М. Объектно-ориентированное программирование на С++ : Руководство по организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 / И. М. Егоров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 47 с. (190 экз.)

### *12.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение*

Операционная система MS Windows XP, пакет Open Office, CodeBlock, Visual C Express Edition.

### *12.5 Информационно-справочные и поисковые системы*

Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практический занятий и лабораторных работ по дисциплине используются персональный ПК с процессором Pentium 4, Операционная система MS Windows XP, свободно распространяемые пакеты Open Office, CodeBlock, Visual C Express Edition.

Согласована на портале № 6430

**ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей програм**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессиона ного образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИО-ЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

_____ **П. Е. Тро**

«28» 09 _____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль(и) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 1

Семестр 1,2

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 и последующих лет

Зачет 1 семестр

Экзамен 2 семестр

**Томск 2016**

Согласована на портале № 6430

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Основы алгоритмизации и языки программирования»** и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной «**Основы алгоритмизации и языки программирования»** компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1** – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ПК-2** | Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение | ***Знать:*** методы структурного программирования, понятие данных и их структуры;<br>***Уметь:*** разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и прикладное программное обеспечние с использованием современных технологий программирования;<br>***Владеть****:* навыками разработки и отладки программ в современных средах. |
| **ПК-8** | Способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | ***Знать:*** методы структурного программирования программных приложений, понятие данных и их структуры,<br>***Уметь:*** программировать приложения;<br>***Владеть****:* навыками разработки программных приложений в современных средах. |

# 2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

## 2.1 Компетенция ПК-2

**ПК-2**: способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

**Таблица 2** – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Методы структурного программирования, понятие данных и их структуры, этапы разработки программного обеспечения. | Разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и прикла–дное программное обеспечние с использованием современных технологий программирования | Навыками разработки и отладки программного оеспечения в современных средах. |
| **Виды занятий** | Лекции,<br>практические занятия, СРС | Практические занятия, лабораторные работы, СРС | Практические занятия, лабораторные работы, СРС |
| **Используемые средства оценивания** | – Контрольная работа;<br>– Устный опрос;<br>– Контроль выполнения домашнего задания;<br>– Экзамен. | – Проверка правильности выполнения практических заданий;<br>– Контрольная работа;<br>– Отчеты по ЛР;<br>– Экзамен | – Проверка правильности выполнения практических заданий;<br>– Контрольная работа;<br>– Отчеты по ЛР. |

Согласована на портале № 6430

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3** – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **ОТЛИЧНО (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **ХОРОШО (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)** | Обладает низким уровнем общих знаний | Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач | Работает только при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4** – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **ОТЛИЧНО (высокий уровень)** | Знает **все** методы структурного программирования, **все** типы данных и их структуры, **динамические и статические структуры данных,** этапы разработки программного обеспечения. | Умеет разрабатывать и отлаживать **эффективные** алгоритмы и прикладное программное обеспечние с использованием современных технологий программирования **любого уровня** сложности. | **Сводобно** владеет навыками разработки и отладки программного обеспечения в современных средах. |
| **ХОРОШО (базовый уровень)** | Знает все методы структурного программирования, **основные** типы данных и их структуры, этапы разработки программного обеспечения. | Умеет разрабатывать и отлаживать алгоритмы и прикладное программное обеспечние с использованием современных технологий программирования **среднего уровня** сложности. | Владеет навыками разработки **и отладки** программного обеспечения в современных средах. |
| **УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)** | Знает основные методы структурного программирования и типы данных, имеет понятие о структуре данных | Умеет разрабатывать **простые** алгоритмы и прикладное программное обеспечние с использованием современных технологий программирования. | Владеет навыками разработки несложного программного обеспечения в одной определенной среде. |

Согласована на портале № 6430

## 2.2 Компетенция ПК-8

**ПК-8:** способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

**Таблица 5** – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Все типы данных, статические и динамические структуры данных | Программировать программные приложения | Навыками программирования программных приложений в современных средах |
| **Виды занятий** | Лекции, ПЗ, СРС | ПЗ, ЛР, СРС | ПЗ, ЛР, СРС |
| **Используемые средства оценивания** | – Контрольная работа;<br>– Устный опрос;<br>– Контроль выполнения домашнего задания;<br>– Экзамен. | – Проверка правильности выполнения практических заданий;<br>– Контрольная работа;<br>– Отчеты по ЛР;<br>– Экзамен | – Проверка правильности выполнения практических заданий;<br>– Контрольная работа;<br>– Отчеты по ЛР. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 6** – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **ОТЛИЧНО (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **ХОРОШО (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)** | Обладает низким уровнем общих знаний | Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач | Работает только при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 7** – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **ОТЛИЧНО (высокий уровень)** | Знает **все** типы данных и их структуры, **все** методы структурного программирования | Умеет программировать приложения **любого уровня** сложности. | Навыками программирования приложений **любого уровня сложности** в современных средах |
| **ХОРОШО (базовый уровень)** | Знает **основные** типы данных и их структуры, **все** методы структурного программирования | Умеет программировать приложения **среднего уровня** сложности. | Навыками программирования приложений **среднего уровня сложности** в современных средах |

Согласована на портале № 6430

| | | | |
|---|---|---|---|
| **УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)** | Знает основные типы данных, имеет понятие о методах структурного программирования | Умеет программировать **простые** приложения. | Навыками программирования **простых** приложений в одной среде. |

Согласована на портале № 6430

# 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

## 3.1 Темы практических занятий

**1-ый семестр**

1. Основы алгоритмизации. Линейные алгоритмы.
2. Основы алгоритмизации. Циклические алгоритмы.
3. Алгоритм нахождения бесконечной суммы.
4. Использование функций в алгоритмических языках.
5. Алгоритмы метода дихотомии.
6. Алгоритм метода Ньютона.
7. Проверка правильности алгоритмов.
8. Работа с одномерными массивами в языке Си.
9. Двумерные массивы в языке Си.

**2-й семестр**

10. Алгоритмы информационного поиска.
11. Простые алгоритмы поиска в одномерном массиве.
12. Рекурсивные алгоритмы.
13. Упорядочение строковых данных.
14. Структурированные типы данных в языке Си.
15. Динамические информационные структуры стек, очередь.
16. Создание простого интерфейса пользователь-компьютер.

## 3.2 Темы лабораторных работ

**1-ый семестр**

1. Разработка линейных алгоритмов нв языке Си.
2. Разработка программы нахождения бесконечной суммы. Использование функций.
3. Разработка программы на языке Си обработки одномерныго массива.
4. Разработка программы на языке Си обработки двумерныго массива.

**2-й семестр**

5. Разработка программы упорядочения элементов двумерного числового массива.
6. Разработка программы нам языке Си с использованием строковых данных.
7. Разработка программы на языке Си с использованием структур.
8. Создание программы на языке Си простого интерфейса пользователь-компьютер.

## 3.3 Пример вариантов контрольных работ

Пример варианта задания контрольной работы номер 1.

**ВАРИАНТ 1**

1. Напишите программу, выводящую ваше имя и адрес.
2. При условии, что переменная *value* имеет тип *int,* определите, какой будет получен в результате выполнения следующего цикла:

```
for ( value = 36; value > O; value /= 2)
printf("%3d", value);
```

Какие проблемы могли бы возникнуть, если бы переменная *value* имела тип *double* вместо *int*?

3. Найдите все оошибки в следующей программе?

```
#include <stdio.h>
int main (void)
{
 char ch;
 int lc =0; /* счетчик строчных символов
 int lc = 0; /* счетчик прописных символов
 int lc = 0; /* счетчик других символов
 while ( (ch = getchar()) != '#')
 {
  if ( ' a ' <= ch >= ' z ' )
   lc + +;
   else if (! (ch < 'A' ) 11 !(ch> ' Z')
```

Согласована на портале № 6430

```
   uc++;
 oc++;
 }
 printf(%d строчных, %d прописных, %d других, lc, uc, oc);
 return ( );
}
```

Пример варианта задания контрольной работы номер 2.

**ВАРИАНТ 1**

1. На языке Си напишите алгоритм решения задачи.

Ввести с клавиатуры $n$ целых чисел $a_1, a_2, .., a_n$. Получить сумму тех чисел, которые удовлетворяют условию $|a_i|<i$ . Задачу решить, используя тип-массив, для организации цикла применить оператор FOR.
К каждой строке программы написать комментарий.

Пример варианта задания контрольной работы номер 3.

**ВАРИАНТ 1**

1. Параметры, передаваемые по ссылке, параметры, передаваемые по значению. Объясните подробно, чем отличаются их использование.
2. Дан массив целых чисел: 50 60 15 90 11 35 5. Отсортируйте массив методом простых вставок. Покажите состояние массива на каждом шаге. Объясните необходимость элемента-барьера.
3. Написать программу на язые Си, которая читает бинарный файл вещественных чисел, выводит на экран самый большой по значению компонент файла и его номер.

Пример варианта задания контрольной работы номер 4.

**ВАРИАНТ 1**

1. В каком случае использование рекурсивных алгоритмов является оправданным?
2. На языке Си напишите алгоритм решения задачи.

Даны неотрицательные числа $n,m$.
Вычислить значение функции $A(n,m)$, где

$$A(n,m)=\begin{cases} m+1; n=0; \\ A(n-1,1); n\neq 0, m=0; \\ A(n-1, A(n,m-1)); n>0, m>0. \end{cases}$$

### 3.4 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Алгоритмы сортировки Шелла, Хоара (тема 7).
2. Ввод-вывод нижнего уровня (тема 10).
3. Списковые структуры данных дек (тема 11).

### 3.5 Вопросы для подготовки к теоретическому зачету (для студентов, которые не выполнили все контрольные работы и индивидуальные задания)

1 Структурное программирование, метод пошаговой детализации. Примеры.
2 Структурное программирование, его базовые конструкции. Примеры.
3 Структурное программирование, принцип сквозного контроля. Примеры.
4 Структура программы на языке Си.
5 Операции в языке Си.
6 Типы данных в языке Си. Примеры объявления и использования.
7 Препроцессорные средства include, define.
8 Переключатель в Си (множественный выбор).
9 Операторы цикла в языке Си.
10 Операторы ветвления в языке Си.
11 Определение функции в языке Си. Вызов функции. Фактические и формальные параметры.
12 Адреса и указатели в языке Си.
13 Операции над указателями.
14 Массивы в языке Си. Примеры описаний и использований.
15 Понятие рекуррентной последовательности.
16 Алгоритм нахождения «бесконечной» суммы.

Согласована на портале № 6430

### 3.6 Вопросы и задачи для подготовки к экзамену

**Экзаменационный вопросы:**

1 Структурное программирование, метод пошаговой детализации. Примеры.
2 Структурное программирование, его базовые конструкции. Примеры.
3 Структурное программирование, принцип сквозного контроля. Примеры.
4 Структура и компоненты программы на языке Си.
7 Функции в языке Си. Фактические и формальные параметры.
10 Функции распределения памяти. Динамические массивы
11 Препроцессорные средства.
12 Адреса и указатели. Операции над указателями в языке Си.
13 Потоковый Ввод-вывод в языке Си.
15 Массивы в языке Си. Объявление, инициализация, примеры алгоритмов.
16 Тип данных строка. Работа со строками в языке Си.
17 Структурные типы в языке Си. Примеры объявления и использования.
18 Задача сортировки массивов. Алгоритм простого выбора.
19 Задача сортировки массивов. Алгоритм простого обмена.
20 Задача сортировки массивов. Алгоритм простых вставок.
21 Открытие файла в потоке.
22 Стандартные файлы и функции для работы с ними.
23 Работа с файлами на диске.
24 Указатели в языке Си. Простейшие действия с ними
25 Алгоритмы сортировки файлов.
26 Улучшенные методы сортировки.
27 Стек как структура данных.
28 Алгоритм пополнения стека.
29 Алгоритм извлечения элемента из стека.
30 Очередь как структура данных.
31 Алгоритм занесения нового элемента в очередь.
32 Алгоритм извлечения элемента из очереди.

**Примеры задач на экзамен:**

1. Дано натуральное число *n* и последовательность символов *S*1, …, *Sn* (строка). Группы символов, разделенные одним или несколькими пробелами, будем называть словами. Подсчитать количество букв *a* в последнем слове данной строки.
2. Для двух массивов a[5] и b[5], элементами которых являются вещественные числа, составить еще два массива x[5] и y[5] с элементами, содержащими соответственно разность и сумму элементов исходных массивов.
3. Используя рекуррентный алгоритм вычислить $a^x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(x \ln a)^k}{k!}$,

   где a — задать с клавиатуры, x=0...10.
4. Задать с помощью счетчика случайных чисел элементы двух векторов *a(p)* и *b(p)*. Построить из них матрицу c(p×p) по правилу:

   *C[i][j] = a[i] / (*1 + *b[j]),* если *a[i]=b[j],*

   *C[i][j] = b[i] / (1 + a[j]),* если *a[i]=b[j].*
5. Ввести значения элементов двумерного массива (матрицы) с клавиатуры. Упорядочить столбцы матрицы по следующему закону: переставить столбцы матрицы так, чтобы элементы в первой строке матрицы были расположены по убыванию. Использовать алгоритм сотрировки простого выбора.

Согласована на портале № 6430

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Учебное пособие по дисциплине «Основы алгоритмизации и языки программирования» приведено в рабочей программе в разделе 12.1 [1].
2. Методические указания по лабораторным работам студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [1].
3. Методические указания к практическим занятиям приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [2].
4. Методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [3].

**Основная литература:**

– Кирнос, В.Н. Основы программирования на языке С++ : учебное пособие / В. Н. Кирнос ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 129 с. (51 экз.)

– Касимов, В.З. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / В. З. Касимов ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра экономической математики, информатики и статистики. - Томск : 2011. - 28 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/280

– Практикум по программированию на языке программирования Си / В. В. Кручинин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 160 с. (45 экз.)

– Егоров, И.М. Объектно-ориентированное программирование на С++ : Руководство по организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 / И. М. Егоров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 47 с. (190 экз.)

**Дополнительная литература**

– Программирование на языке Си : Учебное пособие для вузов / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. - 2-е изд., доп. - М. : Финансы и статистика, 2007. - 600 с. (2 экз.)

– С++: для начинающих : самоучитель. Пер. с англ. / Г. Шилдт ; пер. К. Г. Финогенов. - М. : ЭКОМ, 2007. – 639 с. (1 экз.)

– Программирование на языке С : пер. с англ. / С. Кочан. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 489 с. (2экз.)

– Кент, Джефф. С++. Основы программирования : самоучитель / Д. Кент ; пер. Ю. В. Кирпичев. - М. : НТ Пресс, 2010. - 368 с. (1 экз.)

Согласована на портале № 6430