

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Тагировский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Лабораторный практикум по программированию Б1.Б.32

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность компьютерных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тагиров Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Абайдуллин Р.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 966018

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Тагиров Р.Р. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Tagirov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе "Основы программирования" излагаются основы разработки алгоритмов и реализации программ с помощью объектно-ориентированных средств. Примеры демонстрируются средствами языка Си++.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.32 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 10.03.01 Информационная безопасность и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах для студентов обучающихся по направлению "Информационная безопасность".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|---|--|
| ОПК-4<br>(профессиональные компетенции) | способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для обработки и поиска информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации |
| ПК-3<br>(профессиональные компетенции)  | способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- проблематику создания алгоритмов решения задач и описания их с помощью языков программирования

2. должен уметь:

- ориентироваться в различных средах программирования, уметь использовать готовые библиотеки функций (на примере MS Visual C++ или Borland C++ Builder)

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о принципах построения программ, их отладки, модификации и сопровождения;

- навыками использования современных методологий и технологий создания программ и комплексов

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля                      | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля   |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                             |
| 1. | Тема 1. Понятие алгоритма и его свойства             | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 2. | Тема 2. Элементарные объекты и их основные типы      | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Структура простой программы на языке C (C++) | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Описание и определение функций.              | 1       |                    | 0   | 0                       | 4                      | Письменное домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Массивы                                      | 1       |                    | 0   | 0                       | 4                      | Контрольная работа          |
| 6. | Тема 6. Указатели и адреса                           | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 7. | Тема 7. Структуры и объединения                      | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 8. | Тема 8. Препроцессор                                 | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля       | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля   |
|-----|---------------------------------------|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
|     |                                       |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                             |
| 9.  | Тема 9. Файловый ввод-вывод           | 1       |                    | 0   | 0                       | 4                      | Письменное домашнее задание |
| 10. | Тема 10. Линейные списки              | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 11. | Тема 11. Стек, очередь, ДЭК           | 1       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Контрольная работа          |
| 12. | Тема 12. Деревья                      | 2       |                    | 0   | 0                       | 2                      | Письменное домашнее задание |
| 13. | Тема 13. Графы                        | 2       |                    | 0   | 0                       | 2                      | Письменное домашнее задание |
| 14. | Тема 14. Классы                       | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 15. | Тема 15. Защита элементов классов     | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 16. | Тема 16. Статические элементы классов | 2       |                    | 0   | 0                       | 2                      | Письменное домашнее задание |
| 17. | Тема 17. Описание функций-членов.     | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 18. | Тема 18. Классы внутри классов        | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 19. | Тема 19. Конструкторы и деструкторы   | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Контрольная работа          |
| 20. | Тема 20. Наследование                 | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 21. | Тема 21. Перегрузка                   | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля                       | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля   |
|-----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
|     |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                             |
| 22. | Тема 22. Виртуальные методы                           | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 23. | Тема 23. Технология использования классов и библиотек | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Письменное домашнее задание |
| 24. | Тема 24. Обобщённое программирование                  | 2       |                    | 0   | 0                       | 3                      | Контрольная работа          |
| .   | Тема . Итоговая форма контроля                        | 1       |                    | 0   | 0                       | 0                      | Зачет                       |
| .   | Тема . Итоговая форма контроля                        | 2       |                    | 0   | 0                       | 0                      | Зачет                       |
|     | Итого   |         |                    | 0   | 0                       | 72                     |                             |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Понятие алгоритма и его свойства

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Понятие алгоритма и его свойства Типы алгоритмов ? линейные, разветвляющиеся, циклические. Формы записи алгоритмов ? описания, блок-схемы, диаграммы, программы. Этапы разработки программ - отладка

### Тема 2. Элементарные объекты и их основные типы

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Элементарные объекты и их основные типы (целые, вещественные, символьные, логические), операции над объектами. Выделение памяти объектам. Системы счисления, перевод чисел из одной системы в другую. Основы логики высказываний.

### Тема 3. Структура простой программы на языке C (C++)

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Структура простой программы на языке C (C++). Описание объектов. Основные выражения и операторы. Составные операторы. Простейшие средства ввода и вывода

### Тема 4. Описание и определение функций.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Описание и определение функций. Вызовы. Варианты передачи параметров. Возврат результатов. Изменяемые параметры. Рекурсия и способы её реализации

### Тема 5. Массивы

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Массивы, работа с отдельными элементами. Многомерные массивы. Символьные строки и их обработка. Функции обработки строк.

### Тема 6. Указатели и адреса

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Указатели и адреса. Ссылки. Операции над адресами. Работа с динамической памятью.

### Тема 7. Структуры и объединения

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Структуры и объединения. Описание и использование. Операции над составными объектами.

## **Тема 8. Препроцессор**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Препроцессор. Переменные препроцессора и макросы.

## **Тема 9. Файловый ввод-вывод**

### ***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

Файловый ввод-вывод. Форматный ввод-вывод. Функции ввода-вывода в стиле Си. Операции и методы в стиле Си++.

## **Тема 10. Линейные списки**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Линейные списки и примеры их использования. Многосвязные списки.

## **Тема 11. Стек, очередь, ДЭК**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Стек, очередь, ДЭК. Реализация основных функций через массивы и линейные списки.

## **Тема 12. Деревья**

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Двоичные деревья и другие нелинейные списки. Разреженные матрицы.

## **Тема 13. Графы**

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Графы и решение задач на графах. Представление графов в памяти. Реализация бэктрекинга (backtracking)

## **Тема 14. Классы**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Обобщение структур ? классы. Описание членов. Описание объектов.

## **Тема 15. Защита элементов классов**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Защита элементов классов. Дружественные функции и классы

## **Тема 16. Статические элементы классов**

### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Статические элементы классов

## **Тема 17. Описание функций-членов.**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Описание простых и сложных функций-членов.

## **Тема 18. Классы внутри классов**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Классы внутри классов

## **Тема 19. Конструкторы и деструкторы**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Конструкторы и деструкторы. Их описание и использование. Конструкторы по умолчанию и копирующий конструктор

## **Тема 20. Наследование**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Наследование и переопределение методов

## **Тема 21. Перегрузка**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Перегрузка методов и операций внутри классов и вне классов

## **Тема 22. Виртуальные методы**

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Виртуальные методы

## Тема 23. Технология использования классов и библиотек

### лабораторная работа (3 часа(ов)):

Технология использования классов и библиотек. Визуальные классы. Обзор стандартных библиотек.

## Тема 24. Обобщённое программирование

### лабораторная работа (3 часа(ов)):

Шаблоны функций и классов. Использование абстрактной и стандартной библиотек шаблонов.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N   | Раздел Дисциплины                                    | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1.  | Тема 1. Понятие алгоритма и его свойства             | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 2.  | Тема 2. Элементарные объекты и их основные типы      | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 3.  | Тема 3. Структура простой программы на языке С (C++) | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 4.  | Тема 4. Описание и определение функций.              | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 5.  | Тема 5. Массивы                                      | 1       |                 | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
| 6.  | Тема 6. Указатели и адреса                           | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 7.  | Тема 7. Структуры и объединения                      | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 8.  | Тема 8. Препроцессор                                 | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 9.  | Тема 9. Файловый ввод-вывод                          | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 10. | Тема 10. Линейные списки                             | 1       |                 | подготовка домашнего задания          | 4                      | домашнее задание                      |
| 11. | Тема 11. Стек, очередь, ДЭК                          | 1       |                 | подготовка к контрольной работе       | 5                      | контрольная работа                    |
| 12. | Тема 12. Деревья                                     | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 3                      | домашнее задание                      |
| 13. | Тема 13. Графы                                       | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |

| N   | Раздел Дисциплины                                     | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 14. | Тема 14. Классы                                       | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 15. | Тема 15. Защита элементов классов                     | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 16. | Тема 16. Статические элементы классов                 | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 17. | Тема 17. Описание функций-членов.                     | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 18. | Тема 18. Классы внутри классов                        | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 19. | Тема 19. Конструкторы и деструкторы                   | 2       |                 | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа                    |
| 20. | Тема 20. Наследование                                 | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 21. | Тема 21. Перегрузка                                   | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 22. | Тема 22. Виртуальные методы                           | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 23. | Тема 23. Технология использования классов и библиотек | 2       |                 | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 24. | Тема 24. Обобщённое программирование                  | 2       |                 | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа                    |
|     | Итого   |         |                 |                                       | 72                     |                                       |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Основы программирования" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Понятие алгоритма и его свойства**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Алгоритм Эвклида Перевернуть число цифрами наоборот Последовательность образует арифметическую прогрессию?

### **Тема 2. Элементарные объекты и их основные типы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Ускоренный алгоритм Эвклида Определить тип четырёхугольника и вычислить его площадь Формула площади треугольника

### **Тема 3. Структура простой программы на языке C (C++)**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. сколько цифр 5 во всех числах от 1 до k Вычисление ряда для СИНУСА и КОСИНУСА Все делители числа

### **Тема 4. Описание и определение функций.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. из диапазона все целые, представимые в виде суммы двух квадратов 2 разными способами, по крайней мере 2 MAX-МИН для нескольких чисел и в цикле Простое число или нет

### **Тема 5. Массивы**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по теме "Синтаксис языка C", "Функции", "Массивы". Сдвиги и перевороты Все простые из диапазона решето Эратосфена Сортировки + слияние-пересечение-разность упорядоченных массивов

### **Тема 6. Указатели и адреса**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Стандартные функции со строками частота символов Со словами - самое длинное, длины всех слов, все палиндромы, печать с 1 пробелом между словами

### **Тема 7. Структуры и объединения**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Описание типов точка, дата, многоугольник, строка символов

### **Тема 8. Препроцессор**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Описание и использование макросов abs, max, min, isalpha, isAlpha

### **Тема 9. Файловый ввод-вывод**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Копирование текстового файла по символам, по строкам Вывод массива произвольного типа в двоичный файл и ввод Анализ последовательности символов в текстовом файле

### **Тема 10. Линейные списки**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Функции добавления и удаления в линейном списке Класс списков с конструктором и деструктором

### **Тема 11. Стек, очередь, ДЭК**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа "Файлы", "Указатели и адреса" Реализация стека и очереди через массив и линейный список

### **Тема 12. Деревья**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Операции над двоичными деревьями ? добавление и удаление концевых узлов Обходы и печать дерева с рекурсией и циклом Реализация операций над разреженными матрицами

### **Тема 13. Графы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Поиск пути в графе, поиск всех кратчайших путей в графе Поиск циклов в графе

### **Тема 14. Классы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Описание классов рациональное число, комплексное число, анкета

### **Тема 15. Защита элементов классов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Класс элемент списка и класс список, переопределение операций ввода вывода с помощью дружественных функций

### **Тема 16. Статические элементы классов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Подсчёт числа созданных объектов заданного типа

### **Тема 17. Описание функций-членов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Inline-функции Определение функций вне описания классов

### **Тема 18. Классы внутри классов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Класс точка и классы треугольник, многоугольник Класс дата и класс анкета личности

### **Тема 19. Конструкторы и деструкторы**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа "Классы". Разновидности конструкторов ? по умолчанию, с параметрами, с параметрами по умолчанию, копирования, автоматический

### **Тема 20. Наследование**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Класс четырёхугольник и производные классы квадрат, трапеция, прямоугольник и ромб

### **Тема 21. Перегрузка**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Функция печати для массива, даты, линейного списка, дерева, графа

### **Тема 22. Виртуальные методы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Методы печати для классов личность (персона) и для производных классов рабочий, студент, преподаватель, генеральный секретарь

### **Тема 23. Технология использования классов и библиотек**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач. Использование классов пара, вектор, стек, очередь, коллекция из библиотеки шаблонов STL

## **Тема 24. Обобщённое программирование**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа "Наследование и виртуальные методы. Шаблоны" Шаблоны для функции сортировки, max, минимум Шаблоны классов линейный список и двоичное дерево с разными типами элементов (узлов)

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 1 семестре)

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 2 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

Задания к зачетам (по темам):

Тема: Линейные списки

1. Многочлен задан своими ненулевыми вещественными коэффициентами. В каждом элементе линейного списка находится очередной коэффициент и показатель степени. Элементы расположены в порядке возрастания степеней. Написать функцию, которая по 2-м заданным многочленам (спискам) вычислит их сумму (новый список-многочлен). Параметры функции - два указателя на первые элементы списков. Описать структуру элементов списка.

2. В поле информации элементов линейного списка находятся фамилии людей. Написать функцию, которая напечатает все разные фамилии из этого списка. Параметр функции - указатель на первый элемент списка. Описать структуру элементов списка.

3. Многочлен задан своими ненулевыми коэффициентами. В каждом элементе линейного списка находится ненулевой коэффициент и показатель степени. Элементы расположены в порядке возрастания степеней. Написать функцию, которая по заданному многочлену вычислит его значение в некоторой точке. Параметры функции - указатель на первый элемент списка и значение аргумента. Описать структуру элементов списка.

4. Написать функцию, которая "сольёт" два линейных списка, содержащих в поле информации целые числа в порядке возрастания, в один список, в котором элементы также идут в порядке возрастания. Параметры функции - указатели на первые элементы списков. Функция возвращает указатель на первый элемент нового списка. Описать структуру элементов списка.

5. Написать функцию, которая в линейном списке найдёт самую длинную цепочку подряд идущих элементов с одинаковым числом в поле информации и напечатает длину цепочки и повторяющееся число. Параметр функции - указатель на первый элемент списка. Описать структуру элементов списка.

6. Написать функцию, которая удалит из линейного списка повторяющиеся элементы с одинаковыми значениями (первый с таким значением остается, а остальные удаляются). Параметр функции - указатель на первый элемент.

7. Написать функцию, которая напечатает все элементы первого линейного списка, которых нет во втором списке. Параметры функции - указатели на первые элементы списков. Описать структуру элементов списка. Элементы в списках расположены в порядке не убывания чисел.

Тема: Деревья

1. Дано двоичное дерево, в узлах которого находятся целые числа. Написать функцию, которая найдёт узел с наибольшим числом, и у которого нет поддеревьев. Функция должна вернуть указатель на этот узел. Параметр функции - указатель на корень дерева. Описать структуру узла дерева.

2. Во входном потоке находится описание узлов произвольного дерева: в каждой строке - один узел - его номер и номер его родительского узла. Корневой узел имеет номер 0 и его описания нет во входном потоке. В самой первой строке задано количество узлов дерева без корневого. Написать функцию, которая вводит эти описания и вычислит глубину дерева, т.е. расстояние до самого дальнего от корня узла.

3. Даны два двоичных дерева, в узлах которых находятся целые числа. Написать функцию, которая проверит эти два дерева на полное совпадение. Функция должна вернуть значение ИСТИНА, если два дерева в точности совпадают. Параметры функции - указатели на корни деревьев. Описать структуру узла дерева.

4. Написать функцию, которая в заданном двоичном дереве определит число вершин, которые дальше всех расположены от корня. Параметр функции - указатель на корень дерева. Описать структуру узла дерева.

5. В заданном двоичном дереве определить число вершин, имеющих ровно 2 поддерева. Параметр функции - указатель на корень дерева. Описать структуру узла дерева.

Тема: Графы

1. Дан ориентированный граф из N вершин (матрица смежности). Написать функцию, которая вычислит длину кратчайшего пути между 2-мя заданными вершинами и напечатает последовательно номера вершин, через которые этот путь проходит. Параметры функции - число вершин, матрица смежности и номера 2-х вершин.

2. Дан неориентированный граф из N вершин (матрица смежности). Написать функцию, которая вычислит длину кратчайшего пути между 2-мя заданными вершинами, проходящего через третью заданную вершину, и напечатает последовательно номера вершин, через которые этот путь проходит. Параметры функции - число вершин, матрица смежности и номера 3-х вершин.

3. Неориентированный граф задан своей матрицей смежности. Написать функцию, которая определит число компонент связности этого графа. Параметры функции - число вершин и матрица смежности.

4. Неориентированный граф задан своей матрицей смежности. Написать функцию, которая определит связность этого графа. Параметры функции - число вершин и матрица смежности.

5. Ориентированный граф задаётся перечислением своих рёбер. Количество вершин задаётся и не превышает 1000. Написать функцию без параметров, которая напечатает список всех вершин, достижимых из данной вершины. Во входном потоке в первой строке задаётся количество вершин и количество рёбер, а далее в каждой строке - пара номеров вершин, соединённых ребром.

6. Ориентированный граф задаётся перечислением своих рёбер. Количество вершин задаётся и не превышает 1000. Написать функцию, которая определит, есть ли циклы в этом ориентированном графе. Во входном потоке в первой строке задаётся количество вершин и количество рёбер, а далее в каждой строке - пара номеров вершин, соединённых ребром.

7. Неориентированный граф задаётся перечислением своих рёбер. Количество вершин задаётся и не превышает 1000. Написать функцию, которая вычислит число компонент связности в этом неориентированном графе. Во входном потоке в первой строке задаётся количество вершин и количество рёбер, а далее в каждой строке - пара номеров вершин, соединённых ребром.

8. Написать функцию, которая найдёт и напечатает все рёбра в неориентированном графе, удаление которых приводит к увеличению компонент связности в графе. Во входном потоке в первой строке задаётся количество вершин и количество рёбер, а далее в каждой строке - пара номеров вершин, которые соединены ребром.

9. Написать функцию, которая найдёт и напечатает все вершины в неориентированном графе, удаление которых приводит к увеличению компонент связности в графе (удаляются и все смежные рёбра). Во входном потоке в первой строке задаётся количество вершин и количество рёбер, а далее в каждой строке - пара номеров вершин, которые соединены ребром.

10. Написать функцию, которая найдёт и напечатает все вершины в неориентированном графе, которые образуют максимально полный подграф (все вершины подграфа попарно соединены друг с другом рёбрами). Во входном потоке в первой строке задаётся количество вершин и количество рёбер, а далее в каждой строке - пара номеров вершин, которые соединены ребром.

Классы

1. Описать класс стек. Реализовать конструкторы, деструктор, операции добавления, удаления, проверки.
2. Описать класс очередь. Реализовать конструкторы, деструктор, операции добавления, удаления, проверки.
3. Описать класс линейный список с двумя связями. Реализовать конструкторы, деструктор, операции ввода, красивой печати, методы поиска элемента, добавления, удаления.

### 7.1. Основная литература:

1. Информатика: Курс лекций. Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 480 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=204273>
2. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича. ? 2-е изд. ? Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2008. ? 639 с. :
3. Андрианова, А.А. Практикум по курсу 'Алгоритмизация и программирование'. Часть 1 / А.А. Андрианова, Т.М. Мухтарова. - Казань: Казанский государственный университет, 2008. - 96 с.
4. Белов В. В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=766771>
5. Колдаев В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=418290>
6. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 320 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350418>
7. Хорев П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: Учебное пособие / Хорев П.Б. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=529350>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Андрианова А.А., Мухтарова Т.М. Объектно-ориентированный анализ и программирование. Конспект лекций. - Казан. федер. ун-т, Казань, 2013. - 137 с.  
[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09\\_104\\_kl-000497.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_104_kl-000497.pdf)
2. Каймин В.А. Информатика. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 285 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=224852>
3. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 544 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=207105>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru/>

Интернет-портал с ресурсами по программированию -  
<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/ms348103.aspx>

Интернет-портал, содержащий статьи по программированию - [habrahabr.ru](http://habrahabr.ru)

Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algotlist.manual.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Лабораторный практикум по программированию" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность компьютерных систем .

Автор(ы):

Тагиров Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Абайдуллин Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.