

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию в области информатики и радиоэлектроники  
Учебно-методическое объединение по профессионально-техническому обучению  
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

Регистрационный № ТД-ВБГ.004/инф-тип.

## УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
университет информатики и  
радиоэлектроники»



В.А. Богуш  
20 19

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для абитуриентов, поступающих для получения высшего образования  
по образовательным программам высшего образования I степени,  
интегрированным с образовательными программами  
среднего специального образования,


**по учебной дисциплине**

**«ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

для специальностей высшего образования I степени:

- 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»
- 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»
- 1-53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации»
- 1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий»
- 1-08 01 01-07 «Профессиональное обучение (информатика)»
- 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)»

## СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь  
 И.А. Старовойтова



2020г.

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического объединения  
по образованию в области информатики и радиоэлектроники

  
В.А. Богуш  
20 19


**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического объединения  
по профессионально-техническому обучению

  
С.А. Иващенко  
16.12. 20 19

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического объединения  
по естественнонаучному образованию

  
О.А. Ивашкевич  
17.12. 20 19

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Б.В. Новыш, заведующий кафедрой управления информационными ресурсами Академии управления при Президенте Республики Беларусь;

И.М. Рагунович, заведующий отделением информационных технологий Частного учреждения образования «Колледж бизнеса и права».

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Учебно-методическим объединением по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 2 от 28.11.2019);

Учебно-методическим объединением по профессионально-техническому обучению (протокол № 4 от 16.12.2019);

Учебно-методическим объединением по естественнонаучному образованию (протокол № 3 от 17.12.2019);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 15.11.2019).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по учебной дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования» предназначена для абитуриентов, имеющих среднее специальное образование.

Специальности среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I степени в сокращенный срок, определяются постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 31.03.2017 № 33 «Об установлении перечня специальностей среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I степени в сокращенный срок».

Целью профильного вступительного испытания по основам алгоритмизации и программирования является проверка усвоения абитуриентом основных понятий, положений, знаний и навыков, которые необходимы будущим специалистам для успешного продвижения образа Республики Беларусь на мировой арене как ИТ-страны.

Для достижения новых вершин ИТ-индустрии (покорения известных компаний, в том числе и компаний-резидентов Парка высоких технологий, создания собственного стартапа или проекта с мировым именем) необходимы уверенные знания блока фундаментальной подготовки «инженера-программиста» в области алгоритмизации и основ программирования.

Дальнейшее изучение указанных областей знаний и формирование навыков и компетенций, необходимых для качественной разработки, верификации и сопровождения программных комплексов, предстоит при получении высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ**

#### Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АЛГОРИТМАХ

Алгоритм и его свойства. Разновидности структур алгоритмов.

Способы описания алгоритмов: словесное описание, графическое представление, запись на алгоритмическом языке.

#### Тема 2. РАЗНОВИДНОСТИ СТРУКТУР АЛГОРИТМОВ

Типы вычислительных процессов.

Линейный вычислительный процесс.

Разветвляющийся вычислительный процесс.

Циклический вычислительный процесс. Классификация циклов. Параметрические циклы: с предусловием, с постусловием, со счётчиком. Итерационные циклы.

Примеры вычислительных алгоритмов.

#### Тема 3. СТРУКТУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Общие сведения о структурном программировании. Представление структурированных схем.

Восходящее и нисходящее проектирование. Принцип Бома-Джакопини.

Преобразование неструктурированных программ в структурированные: дублирование кодов программы, метод введения переменной состояния (метод Ашкрофта-Манни), метод булевого признака.

#### Тема 4. СПОСОБЫ ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СХЕМ АЛГОРИТМОВ

Символы схем. Стандартизация графического представления алгоритмов. Единая система программной документации ГОСТ 19.701-90.

### **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

#### Тема 5. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРА

Системы счисления. Классификация систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Арифметические операции над числами в компьютере. Арифметика с алгебраическими числами. Двоичные коды и операции с двоичными кодами.

Представление чисел с фиксированной точкой. Представление чисел с плавающей точкой. Представление данных в памяти компьютера.

#### Тема 6. ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРА

Основные понятия алгебры логики. Таблицы истинности. Понятие логической функции.

Элементы булевой алгебры. Нормальные формы. Логические базисы. Логические схемы.

## Тема 7. СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРА

Элементы компьютера (логические элементы, триггеры). Узлы вычислительных комплексов (комбинационные и накапливающие узлы).

Устройства компьютера. Процессор. Запоминающие устройства.

Открытая архитектура компьютера.

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ**

### Тема 8. ПРИНЦИП ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Принцип программного управления.

Автоматическое выполнение команд программы.

Процессы сборки и компиляции программ.

### Тема 9. СТАДИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Разработка программного обеспечения как многошаговый процесс.

Этапы постановки и решения задачи на компьютере. Цели и задачи каждой стадии разработки программного обеспечения.

Перечень документов, разрабатываемых на каждой стадии проектирования.

### Тема 10. СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

История создания и развития систем программирования. Классификация систем программирования. Назначение и состав системы программирования.

Основные понятия языка. Классификация языков программирования.

Состав интегрированных программных сред. Структура программного модуля.

## **РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И СРЕДА РАЗРАБОТКИ DELPHI**

### Тема 11. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЯЗЫКА DELPHI

Основные понятия языка. Структура программного модуля. Состав интегрированной программной среды.

Лексемы языка: алфавит, константы, зарезервированные слова. Типы лексем. Операторы, идентификаторы, комментарии. Операции и их приоритет. Выражения.

Основные операторы. Оператор присваивания. Пустой оператор. Условный оператор, оператор выбора.

Операторы организации циклов. Простой и составной оператор. Основные возможности организации ввода/вывода.

Стандартные функции и структура простейшей программы на Delphi.

### Тема 12. ТИПЫ ДАННЫХ

Понятие типа данных. Классификация типов данных.

Базовые типы данных. Типизированные константы и переменные.

Совместимость типов.

### Тема 13. СЛОЖНЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ

Массивы: определение, описание, размещение в памяти, использование. Работа с массивами.

Символьные переменные и строки. Особенности представления строк в Delphi. Организация, размещение в памяти, процедуры и функции обработки строк и символов.

Множества: определение, размещение в памяти, операции, процедуры и функции над множествами.

Записи. Организация, размещение. Записи с вариантами.

#### Тема 14. ДИНАМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Указатели. Динамические структуры данных: назначение, виды, организация. Стандартные процедуры резервирования и освобождения памяти. Динамические массивы.

Списковые структуры. Классификация списковых структур. Стеки, очереди, односвязные и двухсвязные линейные списки, кольца. Основные операции со стеком и с очередью.

Линейный упорядоченный список (словарь). Рекурсивная и нерекурсивная реализации основных операций со списком.

#### Тема 15. ПОДПРОГРАММЫ И БИБЛИОТЕКИ

Модульность в программировании. Понятие и структура подпрограммы. Описание процедур и функций на языке Delphi.

Виды параметров подпрограмм, локальные и глобальные переменные. Организация вызова подпрограмм, особенности их использования.

Рекурсия. Рекуррентные выражения. Рекурсия прямая и косвенная.

Организация библиотек. Понятие модуля в Delphi. Стандартные библиотечные модули и внешние модули пользователя (Unit). Структура модуля пользователя, назначения отдельных частей модулей.

#### Тема 16. РАБОТА С ФАЙЛАМИ

Виды файлов языка Delphi. Описание. Процедуры и функции, определенные над файлами различного вида.

Нетипизированные файлы, их назначение и использование. Основные процедуры обработки типизированных файлов.

### **РАЗДЕЛ 5. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

#### Тема 17. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Класс, объект, его свойства. Способы описания.

Основные свойства ООП: инкапсуляция, полиморфизм, наследование.

#### Тема 18. ОПИСАНИЕ КЛАССА

Описание класса. Присваивание объектов. Уровни инкапсуляции. Реализация методов. Идентификатор Self. Создание и удаление объекта. Вызов родительских методов.

#### Тема 19. ТИПЫ МЕТОДОВ. ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ

Типы методов: статические, виртуальные, динамические, абстрактные, перегружаемые.

Инициализация и разрушение объекта. Конструкторы и деструкторы.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) ГОСТ 19.701-90 – Единая система программной документации – Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.
- 2) IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic. Copyright 1985 by The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc 345 East 47th Street, New York, NY 10017, USA
- 3) Поснов, Н.Н., Арифметика вычислительных машин в упражнениях и задачах: системы счисления, коды. – Минск, 1984. – 223 с.
- 4) Гашков, С.Б. Системы счисления и их применение. – М.: МЦНМО, 2004. – 52 с.: ил. – (Серия: Библиотека «Математическое просвещение»).
- 5) Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
- 6) Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику – М.: Интернет – Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 373 с.
- 7) Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 364 с: ил.
- 8) Шевелев, Ю. П. Дискретная математика. Ч. 1: Теория множеств. Булева алгебра: Учебное пособие. – Томск: гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2003. – 118 с.
- 9) Вальвачев, А. Н. Программирование на языке Delphi. Учебное пособие / А. Н. Вальвачев, К. А. Сурков, Д. А. Сурков, Ю. М. Четырько. – 2005.
- 10) Глухова, Л. А. Основы алгоритмизации и структурного проектирования программ: Учеб. пособие по курсам «Основы алгоритмизации и программирования» и «Технология разработки программного обеспечения» для студ. спец. 40 01 01 “Программное обеспечение информационных технологий” дневной формы обучения / Л. А. Глухова, В. В. Бахтизин. – Мн.: БГУИР, 2003.
- 11) Голицына, О. Л. Основы алгоритмизации и программирования: учеб. пособие / О. Л. Голицына, И. И. Попов. – М.: ФОРУМ, 2008.
- 12) Златопольский, Д. М. Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
- 13) Фаронов, В. В. Турбо Паскаль 7.0. Учебный курс / В. В. Фаронов. – М.: Кнорус, 2011.
- 14) Фаронов, В. В. Турбо Паскаль 7.0. Практика программирования / В. В. Фаронов. – М.: Кнорус, 2009.
- 15) Фаронов, В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня / В. В. Фаронов. – СПб.: Питер, 2007.
- 16) Род, С. Delphi. Готовые алгоритмы / С. Род. – М.: ДМК-Пресс, 2001.
- 17) Колосов, С. В. Программирование в среде Delphi: учеб. пособие / С. В. Колосов. – Минск: БГУИР, 2005.



- 18) Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р. Алгоритмы: построение и анализ. – 960 с. – ISBN 5-900916-37-5
- 19) Таненбаум, Э., Остин, Т. Архитектура компьютера. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 816 с.: ил.
- 20) Уоррен Генри С. Алгоритмические трюки для программистов, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2014. – 512 с.: ил.
- 21) This is CS50. Introduction to Computer Science I. Harvard College. URL: <http://cs50.tv/2015/fall/>
- 22) Университет ИТМО. Викиконспект: Дискретная математика, алгоритмы и структуры данных. URL: [http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная\\_математика,\\_алгоритмы\\_и\\_структуры\\_данных](http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная_математика,_алгоритмы_и_структуры_данных)
- 23) Embarcadero Technologies. Delphi® - Community. URL: <https://www.embarcadero.com/ru/products/delphi>
- 24) Delphi Coding Style Guide. URL: <https://nrgb3nder.gitbooks.io/delphi-coding-style-guide/content/>

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В рамках профильного вступительного испытания по основам алгоритмизации и программирования абитуриенту предлагается выполнить тринадцать заданий разного уровня сложности. Половина заданий базового уровня, четверть – усложненного и часть – повышенной сложности.

В экзаменационном испытании все задания оцениваются равнозначно.

Оценка знаний абитуриентов проводится по 10-балльной шкале в соответствии с количеством правильно выполненных заданий.

<b>Количество правильно выполненных заданий</b>	<b>Оценка по десятибалльной системе</b>
0	1
1-2	2
3	3
4-5	4
6	5
7-8	6
9-10	7
11	8
12	9
13	10

Составитель:

Парамонов Антон Иванович - доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий, кандидат технических наук, доцент.