

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра информатики и общетехнических дисциплин

**М. С. Можаров**

## **Программирование**

*Методические указания по организации самостоятельной работы  
обучающихся по направлению подготовки*

*09.03.03 Прикладная информатика  
(направленность (профиль) «Прикладная информатика в образовании»)*

Новокузнецк  
2019

## **Содержание**

Введение.....	3
Условия организации самостоятельной работы студентов.....	4
Организация самостоятельной работы студентов.....	5
Система контроля самостоятельной работы студентов.....	6
Список рекомендуемой литературы.....	7
Приложение 1.....	8
Приложение 2.....	9
Приложение 3.....	11
Приложение 4.....	13

## **Введение**

Дисциплина изучается на 1,2 курсах.

Дисциплина «Программирование» входит в обязательную часть ОПОП.

Необходимой базой для изучения данной дисциплины является знание школьного курса «Информатика и информационно-коммуникационные технологии».

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: общепрофессиональная компетенция ОПК-7.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине см. приложение 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачётных единиц, 468 академических часов, из которых 34 часа контактной работы обучающихся с преподавателем, 27 часов контроля, 3 часа курсового проектирования и 404 часа самостоятельной работы.

## **Условия организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Программирование» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение заданий рубежного контроля;
- решение дополнительных задач.

Дисциплина «Программирование» выложена в системе Moodle, где содержатся задания лабораторных работ, дополнительные задания, задания к экзамену и другая полезная для студентов информация.

Методические указания обучающимся по освоению дисциплины размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы / Физико-математический и технолого-экономический факультет / Образовательная программа Прикладная информатика в образовании / Методические и иные документы /).

## **Организация самостоятельной работы студентов**

При подготовке к занятиям студенты должны работать с конспектом лекций, а также использовать ресурсы интернета, федеральные коллекции цифровых образовательных ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ студентам выдаётся учебное пособие. Каждая лабораторная работа содержит 30 задач, каждый студент должен решить две из них: номер первой совпадает с его порядковым номером в списке группы, а номер второй определяется отсчитыванием с последней задачи количества, соответствующего номеру первой задачи. Например, если студент числится в группе под номером 3, то ему нужно решить из каждой лабораторной работы задачи №3 и №28. Задачи нужно решить в среде Lazarus. Примеры заданий лабораторных работ см. приложение 2.

При проведении рубежной аттестации студентам предлагается решить несколько задач по пройденным темам, подобных задачам из лабораторных работ. Задачи даются в двух или трёх вариантах в зависимости от численности группы. Пример заданий рубежного контроля см. приложение 3.

После того, как студент выполнит все лабораторные работы, предусмотренные в текущем семестре, он имеет право на решение дополнительных задач для получения дополнительных баллов.

В каждом семестре студентам предлагается решить пять задач повышенной сложности (пример см. приложение 4). Студент решает столько задач, сколько сможет или сколько успеет до определённой заранее оговорённой даты.

## **Система контроля самостоятельной работы студентов**

За каждый вид деятельности студент получает определённое количество баллов.

На каждом практическом занятии студенты защищают выполненные лабораторные работы, объясняя, как они решали задачи. За каждую успешно защищённую лабораторную работу студент получает 2 балла.

При проведении рубежной аттестации за самостоятельную работу студент получает от 5 до 20 баллов в зависимости от степени правильности её выполнения.

Дополнительные задачи оцениваются следующим образом.

За каждую из пяти задач студент может заработать до 4 баллов в зависимости от правильности и рациональности решения и умения его объяснить.

## **Список рекомендуемой литературы**

1. Андреева Т. А. Программирование на языке Pascal: Учебный курс <http://www.intuit.ru/department/pl/plpascal/>
2. Баженова И. Ю., Сухомлин В. А. Введение в программирование: Учебный курс <http://www.intuit.ru/department/pl/plintro/>
3. Гагарина Л. Г. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учеб. пос./ Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. – Электрон. текстовые дан. – Москва: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. – 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=389963>
4. Гуровиц В. М., Осипов П. О., Кошелев В. К., Пакуляк О. С. Программирование и знакомство с алгоритмами: Видеокурс <http://www.intuit.ru/department/algorithms/introprogalgo/>
5. Канцедал С. А. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С. А. Канцедал. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРАМ, 2014. – 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429576>
6. Можаров М. С. Введение в структурное программирование [Текст]: учебное пособие / М. С. Можаров, Г. Н. Бойченко; Министерство образования и науки РФ; Кузбасская государственная педагогическая академия. – Новокузнецк: [КузГПА], 2014. – 203 с. – Библиогр.: с. 203 (13 назв.). – Дар автора. – ISBN 978-5-85117-759-0.
7. Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal [Электронный ресурс]: Учеб. пос. / Под ред. Л. Г. Гагариной. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРАМ, 2013. – 496 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397789>

## **Приложение 1**

### **Результаты обучения по дисциплине**

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7: способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Осуществляет и обосновывает выбор стандартных алгоритмов и программных средств для реализации практических задач. Разрабатывает алгоритмы и программы для реализации прикладных практических задач.	Знать: классификацию программных средств, языков программирования; основные парадигмы программирования; понятия и методы алгоритмизации; основы и методы структурного программирования; основные понятия объектно-ориентированного программирования; основы теории алгоритмов и основы теории сложности. Уметь: разрабатывать алгоритмы для решения прикладных практических задач; разрабатывать программы для реализации прикладных практических задач; обосновывать выбор стандартных алгоритмов для решения практических задач; осуществлять выбор стандартных средств для программной реализации алгоритмов и программ. Владеть: методами алгоритмизации, оценки сложности алгоритмов; графическим способом описания алгоритмов; методами структурного программирования; навыками реализации алгоритмов и программ, с учетом сложности алгоритмов.

## Приложение 2

### Примеры заданий лабораторных работ

1. Линейные алгоритмы.

Вычислить значения выражений:

$$\frac{\sin(xy - e^x)^2}{1 + 2.05 \frac{x}{y} + 0.001e^{x^2}} \quad \sqrt{a^2 - b^2} \ln a + \frac{\lg a}{\sqrt{a^2 - b^2} + 1}$$

при  $a=13.5, b=7.1.$

при  $x=1.8, y=0.4.$

Даны действительные числа  $x$  и  $y$ .

$$\frac{|x| - |y|}{1 + |x \cdot y|} \text{ и } \frac{|x| - |y|}{|x| + |y|}.$$

Вывести на экран значения выражений:

Вычислить объем и площадь поверхности призмы, боковые грани которой — квадраты, а основанием служит равносторонний треугольник, вписанный в круг радиуса  $R$ .

2. Ветвление.

Дано действительное число  $x$ . Вычислить значение величины

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x - 7 & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{1}{x^2 + 4x - 7} & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Дано действительное число  $x$ . Вычислить значение величины

$$y = \begin{cases} -x^2 & \text{при } x \geq 0, \\ -x & \text{при } x < 0. \end{cases}$$

Вычислить значение функции

$$f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{при } x > 1, \\ -x + 1 & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ x + 1 & \text{при } -1 \leq x < 0, \\ -x - 1 & \text{при } x < -1 \end{cases}$$

в точке  $f(a)$ , где  $a$  — действительное число.

$$A(x_1, y_1) \quad \text{и} \quad B(x_2, y_2)$$

Определить, какая из точек плоскости находится ближе к началу координат.

Даны действительные числа  $x, y$ . Если  $x$  и  $y$  отрицательны, то каждое значение заменить его модулем; если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5; если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку  $[0.5, 2.0]$ , то оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях  $x$  и  $y$  оставить без изменения.

### 3. Циклы.

Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:

$$\sum_{k=0}^n \frac{7}{(2k-1)(5k-3)} \quad \sum_{k=1}^n \frac{2k^2 - 5}{(k+1)(k + \sqrt{k})} \quad \sum_{k=1}^n \frac{\sqrt{k} + 2}{k\sqrt{k^3 + 1}}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2}$$

Дано действительное число  $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 0$ ). Вычислить  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2}$  со степенью точности  $\varepsilon$  (считать, что требуемая степень точности достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\varepsilon$ , — это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать).

Найти наибольшее положительное целое число  $n$ , удовлетворяющее следующему условию:  $3n^5 - 730n < 5$ .

### 4. Случайные числа.

Написать программу, производящую тестирование ученика на знание таблицы умножения. Опрос продолжается до тех пор, пока не будет получено 5 верных ответов подряд. Сколько вопросов было задано?

Составить программу для обучения перевodu чисел из десятичной системы счисления в восьмеричную и обратно. Программа должна предлагать десятичное (восьмеричное) число, выбранное с помощью датчика случайных чисел, обучающийся — назвать это число в восьмеричной (десятичной) системе счисления.

Написать программу приближенного вычисления площади круга радиусом  $R$ , центр которого находится в точке с координатами  $(a, b)$  по методу Монте-Карло.

Написать и протестировать игровую программу "Ипподром".

Суть игры состоит в следующем:

Играющий выбирает одну из трех лошадей, состязающихся на бегах, и выигрывает, если его лошадь приходит первой. Скорость передвижения лошадей на разных этапах выбирается программой с помощью датчика случайных чисел.

## Приложение 3

### Пример заданий рубежного контроля

#### Вариант 1

1. Дано действительное число  $x$ . Написать программу, вычисляющую  $y$ , если известно:

$$\text{при } x < 5 \quad y = \sqrt{|x - 1|},$$

$$\text{при } 5 \leq x < 10 \quad y = 2,$$

$$\text{при } 10 \leq x \leq 15 \quad y = \sin 2x,$$

$$\text{при } x > 15 \quad y = x^2 + 3x.$$

Использовать конструкцию полного ветвления.

2. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:  $\sum_{k=0}^n \frac{(2+k)^2}{3+4k}$ .

3. Решить задачу, используя цикл с предусловием.

Даны действительные числа  $x$  и  $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 0$ ). Вычислить  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{(x+3k)^2}$  с точностью  $\varepsilon$ .

4. Решить задачу 3, используя цикл с постусловием.

#### Вариант 2

1. Дано действительное число  $x$ . Написать программу, вычисляющую  $y$ , если известно:

$$\text{при } x > 4 \quad y = \frac{2}{x},$$

$$\text{при } 3 \leq x \leq 4 \quad y = \ln(x+1),$$

$$\text{при } 2 \leq x < 3 \quad y = \sqrt{x} + 4,$$

$$\text{при } x < 2 \quad y = 4x^2.$$

Использовать конструкцию полного ветвления.

2. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:  $\sum_{k=1}^n \frac{\sqrt{k+3}}{15}$ .

3. Решить задачу, используя цикл с предусловием.

Дано действительное число  $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 0$ ). Вычислить  $\sum_{k=1}^{\infty} 2e^{-k^2}$  с точностью  $\varepsilon$ .

4. Решить задачу 3, используя цикл с постусловием.

### Вариант 3

1. Дано действительное число  $x$ . Написать программу, вычисляющую  $y$ , если известно:

при $x < -10$	$y = e^x$ ,
при $-10 \leq x \leq -9$	$y = \operatorname{arctg} x  + 1$ ,
при $-9 < x \leq -8$	$y = x^3 - 1$ ,
при $x > -8$	$y = x + 4$ .

Использовать конструкцию полного ветвления.

2. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:  $\sum_{k=0}^n \frac{2k+5}{|k^2 - 10|}$ .

3. Решить задачу, используя цикл с предусловием.

Даны действительные числа  $x$  и  $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 0$ ). Вычислить  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{x^2 k^3}$  с точностью  $\varepsilon$ .

4. Решить задачу 3, используя цикл с постусловием.

## **Приложение 4**

### **Пример дополнительных задач**

1. Разработать программу для вычисления. В первый день пловец проплыл 4 км. В каждый следующий день он проплывал на 20% больше, чем в предыдущий. В какой по счету день пловец начнет проплывать более 7 км? В какой день он суммарно проплывет более 35 км?
2. Разработать программу для вычисления. Произведение  $n$  первых нечетных чисел равно  $p$ . Сколько сомножителей взято? Если введенное число  $p$  не является указанным произведением, сообщить об этом.
3. Разработать программу. Дано натуральное число  $n$ . Найти все меньшие  $n$  числа Мерсена. (Простое число называется числом Мерсена, если оно может быть представлено в виде  $2^p - 1$ , где  $p$  – тоже простое число).
4. Разработать программу. Разложить натуральное число на простые множители и определить, сколько раз встречается каждый множитель.
5. Разработать программу. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданное число, которые являются автоморфными (автоморфным называется число, которое равно последним разрядам своего квадрата).