

Министерство образования Республики Беларусь
Белорусский национальный технический университет
Строительный факультет
Кафедра "Строительная механика"

Методические указания и индивидуальные задания
для выполнения контрольной работы
по дисциплине «Информатика» для студентов заочной формы обучения
специальности "Промышленное и гражданское строительство"

Часть 2. Язык программирования Fortran

Электронный учебный материал

Минск 2015

УДК 004.438(075.8)

Автор
А.В. Стрелюхин

Методические указания и индивидуальные задания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Информатика" (язык программирования Fortran) составлены для студентов заочной формы обучения специальности "Промышленное и гражданское строительство", содержат варианты индивидуальных заданий, общие требования к оформлению работы, пример оформления задания и перечень литературы для самостоятельного изучения материала.

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел. (017) - 292-72-55
Регистрационный № БНТУ/СФ64-29.2015

Содержание

Введение	4
1. Общие методические указания к выполнению контрольной работы	5
2. Индивидуальные варианты заданий для выполнения контрольной работы	6
3. Литература	11

ВВЕДЕНИЕ

Учебный план по дисциплине "Информатика" во втором семестре предусматривает выполнение студентами заочной формы обучения контрольной работы № 2, которая служит допуском к сдаче зачета по курсу во время зачетной сессии. Язык программирования – Fortran.

Варианты индивидуальных заданий составлены исходя из объема часов, отведенных на изучение курса, и рабочей программы.

Выполненная контрольная работа № 2 регистрируется на кафедре «Строительная механика», БНТУ, корп. 15, комн. 1403. Тел. кафедры (017) 267-98-65.

Сроки представления контрольной работы на проверку не позднее 15 мая 2015 г.

Работа, выполненная не по своему варианту, не рецензируется.

К зачету студент допускается только с заченной контрольной работой. На зачете студент должен дать все необходимые пояснения по выполненным заданиям.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа состоит из двух практических заданий.

Варианты индивидуальных заданий приведены в разделе 2 настоящих методических указаний. Номер варианта задания определяется по последним двум цифрам номера зачетной книжки (шифру).

Студент сдает на проверку:

1. Бумажный вариант контрольной работы.
2. Электронный вариант выполненных заданий, требующих написания программного кода на языке Fortran.

Оформление контрольной работы № 2 аналогично контрольной работе № 1 [1]. Пример оформления контрольной работы приведен в Приложении.

В электронном варианте содержится текст контрольной работы (документ MS Word, версия 97 – 2003), **исходные файлы программы/проекта на языке Fortran** и **исполняемый файл (exe файл)** для выполненных заданий.

2. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Задана функция $y = f(x)$. На оси X задан участок $[a, b]$, который разбивается на $N - 1$ отрезков с одинаковым шагом $dx = (b - a)/(N - 1)$, N – число узлов.

Разработать алгоритм и приложение на языке Fortran, в котором необходимо:

- а) предусмотреть вывод на экран фамилию студента, шифр и номер задания;
- б) вычислить шаг и вывести значение на экран;
- в) вычислить и вывести на экран в виде таблицы номер, абсциссу и ординату каждого расчетного узла;
- г) вычислить и вывести на экран значения, при которых функция на указанном интервале достигает минимума и максимума.

Пояснения:

В программе **использовать оператор-функцию.**

В тексте программы должны быть комментарии основных блоков программы.

Результаты расчета, а также промежуточные вычисления, должны быть отображены в окне вывода.

Шифр	Функция $f(x)$	a	b	N
1	2	3	4	5
01	$9 \sin^3(0.1x) + 4 \frac{\ln(8x)}{x}$	2,1	6,1	11
02	$\sqrt[4]{x^2 + \sin(x ^2)}$	21,4	71,9	13
03	$10 \sin^2(x) + 2 \ln(x)$	3,8	6,7	11
04	$\frac{4\sqrt{1+x}}{x} + \cos(x)$	7,4	13,9	14
05	$\frac{3e^{0.1x} + 3x^{3.4}}{10^4}$	11,3	16,7	12
06	$12 \cos^2(0.5x) + 3\sqrt{42 - 0.1x^2}$	1,7	8,7	11
07	$-e^{\cos(x) + \sin(x)}$	-14,2	-6,4	12
08	$\frac{12x}{e^{0.3x}} - 24$	3,5	15,5	11
09	$\ln(x^2 + 1) + \sqrt{\sqrt{1+x^2}}$	11	99	11
10	$\frac{\sqrt{e^x + x ^2}}{10^6}$	51,4	61,3	14
11	$\sin(\sin(x) - e^{\cos(x)})$	-12,2	-7,1	12
12	$4(2 + \sin(x)) - 0.375x^{-3.5}$	2,3	7,1	11

1	2	3	4	5
13	$\sin(\sin(x) + e^{\cos(x)})$	12,4	17,3	15
14	$e^{x^2} + \sqrt{1 + \frac{1}{ x^2 }}$	1,4	2,7	12
15	$6 \cos(x) + 2x + \operatorname{tg}(x)$	-10,5	-8,5	11
16	$\frac{3 \lg(x) - 5x^{5,4}}{10^7}$	10,1	13,2	12
17	$e^{\cos(x^2) + \sin(x)}$	0,4	1,9	14
18	$4(2 + \cos(x)) + 0.6x^{3,5}$	0,3	7,1	11
19	$8 \arctan(x) - \sin(x) + e^{0,5x}$	3,3	5,5	15
20	$10e^{\frac{4}{ x }} + \operatorname{tg}\left(\frac{1}{x^2}\right)$	5,3	7,7	12
21	$13e^{\frac{4}{ x }} - \operatorname{tg}\left(\frac{1}{ x ^3}\right)$	-16,3	-7,3	11
22	$\frac{\sqrt[4]{x^2 + \cos(4x)}}{x^2}$	7,4	130,9	14
23	$\cos^3(0,2x) + 0,25\sqrt{12 + 0,1x^2}$	-10,3	-7,1	11
24	$\ln(1+x) - \sin(x)$	6,7	9,4	13
25	$e^{\cos(x^2) + \sin(x)}$	-2,5	1,8	14
26	$2 \ln(x) + 4 \operatorname{ctg}(0,1x^2)$	4,7	4,9	11
27	$10 \sin^5(x) + 2 \ln(x)$	21,5	23,7	12
28	$\ln^2(x+1) + \cos(\pi \cdot x^{0,5})$	2,3	8,3	16
29	$\sin^3(0,2 x) + \sqrt[3]{7 + 0,1x^2}$	-19,2	-4,5	14
30	$10 \sin^3(x) - 2 \ln(x)$	4,5	5,7	13

Задание 2. Разработать алгоритм и приложение на языке Fortran, позволяющее для последовательности элементов массива M с использованием циклов вычислить значение Z , определяемое из таблицы. Алгоритм представить в виде блок-схемы. Предусмотреть вывод на экран фамилию студента, шифр и номер задания.

Пояснения:

Значения массива M и необходимых параметров задаются самостоятельно при выполнении тестового примера. Количество элементов массива должно быть не меньше 15. Элементы массива должны содержать нули и положительные и отрицательные **вещественные** числа.

В программе предусмотреть ввод элементов массива M с клавиатуры.

В тексте программы должны быть комментарии основных блоков программы.

Результаты расчета, а также промежуточные вычисления, должны быть отображены в окне вывода.

Шифр	Вычислить $Z =$	
1	2	3
01	$\frac{C}{B+1} + 2A$	A – количество элементов, больших K B – номер последнего нулевого элемента C – среднее геометрическое элементов с четными номерами
02	$ B - \frac{A}{C+1}$	A – второй положительный элемент с четным номером B – минимальный элемент среди N последних элементов C – количество отрицательных элементов с четными номерами
03	$ A + \frac{1}{B-C+1}$	A – произведение отрицательных элементов B – сумма положительных элементов, меньших K C – среднее арифметическое элементов с четными номерами
04	$\frac{A}{B+2} + C $	A – сумма элементов, больших K , с четными номерами B – количество ненулевых элементов C – среднее арифметическое всех элементов
05	$\frac{A \cdot C}{B+4}$	A – среднее геометрическое отрицательных элементов B – номер второго нулевого элемента C – среднее геометрическое положительных элементов
06	$A + \frac{1}{ B-C +2}$	A – количество отрицательных элементов B – номер минимального положительного элемента C – среднее геометрических ненулевых элементов, больших K
07	$\frac{A + B + C}{A \cdot B \cdot C + 2}$	A – количество нулей среди N последних элементов B – номер максимального по модулю элемента C – последний положительный элемент с четным номером

1	2	3
08	$\frac{A}{(B+4)(A+1)} + C$	A – среднее арифметическое N последних элементов B – номер максимального отрицательного элемента C – среднее арифметическое элементов с четными номерами
09	$C + \frac{ A }{5} + \frac{B}{10+A}$	A – среднее арифметическое элементов B – количество элементов со значениями из интервала $[K, L]$ C – среднее арифметическое N последних элементов
10	$B - \frac{A}{5+C}$	A – количество положительных элементов с четными номерами B – сумма элементов с нечетными номерами C – среднее арифметическое модулей отрицательных элементов
11	$(B-A)(C+2)$	A – номер максимального элемента B – количество элементов, меньших N , с нечетными номерами C – среднее геометрическое ненулевых среди N первых элементов
12	$B + \frac{A}{10-C}$	A – произведение модулей отрицательных элементов B – номер минимального по модулю ненулевого элемента C – сумма модулей отрицательных элементов
13	$\frac{B+1}{(A+3)C}$	A – произведение ненулевых среди N первых элементов B – среднее арифметическое положительных элементов C – среднее арифметическое отрицательных элементов
14	$B + \frac{A+C}{A \cdot B + 1}$	A – среднее арифметическое элементов с четными номерами B – номер последнего положительного элемента C – среднее геометрическое положительных элементов
15	$\frac{A \cdot B + C}{A+1}$	A – максимальный по модулю элемент B – первый положительный элемент с четным номером C – среднее геометрическое положительных элементов среди N первых
16	$\frac{C}{(B+1)(A+1)} + A$	A – сумма всех элементов B – сумма отрицательных элементов, больших K , ($K < 0$) C – минимальный положительный элемент
17	$\left(C + \frac{ B }{A+4} \right)^A$	A – сумма элементов со значениями из интервала $[K, L]$ B – максимальный по модулю элемент C – среднее геометрическое ненулевых элементов
18	$\frac{A+B}{C+2}$	A – произведение положительных элементов B – последний положительный элемент с четным номером C – среднее арифметическое элементов с нечетными номерами
19	$\frac{A+2B+C}{A \cdot B + 4}$	A – количество элементов, меньших K B – модуль минимального элемента C – среднее арифметическое N первых элементов

1	2	3
20	$B - \frac{A}{ C +1}$	A – произведение ненулевых элементов B – номер первого отрицательного элемента C – среднее геометрическое положительных элементов
21	$C + \frac{A}{5} - \frac{B}{10+A}$	A – среднее арифметическое элементов с нечетными номерами B – номер минимального элемента C – сумма N последних элементов
22	$\frac{A \cdot C}{ B +3}$	A – среднее арифметическое N первых элементов B – количество положительных элементов C – модуль минимального элемента
23	$\left(C - \frac{B}{A+1}\right)^A$	A – произведение положительных элементов с нечетными номерами B – номер первого нулевого элемента C – среднее геометрическое положительных среди N последних элементов
24	$\frac{C}{A+2} + B$	A – максимальный элемент с четным номером B – максимальный отрицательный элемент C – среднее арифметическое N первых элементов
25	$\frac{B+C}{ A +2}$	A – количество нулей среди K последних элементов B – номер максимального по модулю элемента C – среднее арифметическое положительных элементов
26	$\frac{ A }{B+1} + C $	A – сумма положительных элементов B – номер минимального по модулю ненулевого элемента C – среднее арифметическое положительных элементов
27	$\frac{ C }{A+1} + B + A$	A – произведение элементов с четными номерами B – максимальный элемент среди N первых C – среднее геометрическое положительных элементов среди N последних
28	$(A+ B)(C+2)$	A – сумма положительных среди N первых элементов B – последний отрицательный элемент с нечетным номером C – среднее арифметическое положительных элементов
29	$C + \frac{A+B}{ A \cdot B +1}$	A – сумма отрицательных элементов B – последний положительный элемент с четным номером C – минимальный по модулю ненулевой элемент
30	$\frac{(A+ B) \cdot C}{(B +C+4)}$	A – произведение элементов со значениями из интервала $[K, L]$ B – минимальный элемент с номером из интервала $[K, L]$ C – среднее арифметическое положительных элементов

3. ЛИТЕРАТУРА

1. Задания и требования к выполнению контрольной работы № 1 по дисциплине «Информатика» для студентов заочной формы обучения // Автор: А.В. Стрелюхин – Минск: БНТУ, 2014. – 21 с.
2. Солодов Б.П. Сборник задач с решениями по программированию на алгоритмическом языке Fortran Power Station. Методическое пособие по дисциплине "Информатика" для студентов специальности 1-70 02 11 "Промышленное и гражданское строительство" – Мн.: БНТУ, 2011. – 125 с.
3. Трепачко В.М. Краткий курс программирования на алгоритмическом языке Fortran Power Station: методическое пособие по дисциплине "Информатика" для студентов специальности 1-70 02 11 "Промышленное и гражданское строительство" – Мн.: БНТУ, 2006. – 113 с.
4. Павловец В.В. Информатика: программирование на Фортране. – Мн.: Ас-конто, 2006. – 205 с.
5. Бартенев О.В. Фортран для студентов. – М.: Диалог-МИФИ, 1999. – 397 с.
6. Рыжиков Ю.И. Программирование на Fortran Power Station для инженеров: Практич. рук-во. – Спб.: Корона принт, 1999. – 256 с.
7. Белецки Я. Фортран-77. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
8. Ашкрофт Дж., Элдридж Р. Программирование на Фортране 77. – М.: Радио и связь, 1990. – 272 с.
9. Соловьев П.В. FORTRAN для персонального компьютера: Справочное пособие. – М.: Arist, 1991. – 223 с.
10. ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – Введ. 1992–01–01.– М.: Изд-во стандартов, 1991. – 26 с.

Приложение
Пример оформления контрольной работы

Министерство образования Республики Беларусь
Белорусский национальный технический университет
Строительный факультет
Кафедра "Строительная механика"

Контрольная работа № 2
по дисциплине "Информатика"

на тему **"Программирование алгоритмов с линейной,
разветвляющейся и циклической структурами
на алгоритмическом языке Fortran"**

Выполнил: студент **Иванов И.И.**
группа **31201014**
зачетная книжка № **31201014-00**

Проверил:

Минск 2015

Содержание

	стр.
1. Задание 1	
1.1. Блок-схема алгоритма задачи	
1.2. Программный код	
1.3. Экранная форма с результатами расчета	
2. Задание 2	
2.1. Блок-схема алгоритма задачи	
2.2. Программный код проекта	
2.3. Тестовый пример и экранная форма с результатами расчета	
Литература	

1. Задание 1.

Условие. Задана функция $y = \sin(x^2 - 1) + \cos(x)$. На оси X задан участок $[0.5, 3.5]$, который разбивается на $N - 1$ отрезков с одинаковым шагом $dx = (b - a)/(N - 1)$, $N = 16$.

Разработать алгоритм и приложение, в котором необходимо:

- предусмотреть вывод на экран фамилию студента, шифр и номер задания;
- вычислить шаг и вывести значение на экран;
- вычислить и вывести на экран в виде таблицы номер, абсциссу и ординату каждого расчетного узла;
- вычислить и вывести на экран значения, при которых функция на указанном интервале достигает минимума и максимума.

1.1. Блок-схема алгоритма задачи

[Дается описание алгоритма задачи и приводится его блок-схема.]

1.2. Программный код

[Приводится полный текст программы.]

```
program zadanie1
!блок описания переменных
real a,b,dx,x,y
real ymin,ymax,xmin,xmax
integer n,i
!блок описания переменных
...
end program zadanie1
```

1.3. Экранная форма с результатами расчета

```
Ivanov I.I.
Shifr 31201012-00
Zadanie 1

Shag = .2000
Znacheniya funkcii
  X      Y
 1 .5000 .196
 2 .7000 .277
 3 .9000 .433
 4 1.1000 .662
 5 1.3000 .904
 6 1.5000 1.020
 7 1.7000 .821
 8 1.9000 .184
 9 2.1000 -.770
10 2.3000 -1.578
11 2.5000 -1.660
12 2.7000 -.897
13 2.9000 -.068
14 3.1000 -.272
15 3.3000 -1.436
16 3.5000 -1.904
xmin = 3.5000 ymin = -1.904
xmax = 1.5000 ymax = 1.020
Press any key to continue_
```

2. Пояснение к заданию 2:

В "п.2.3. Тестовый пример и экранная форма с результатами расчета" надо отобразить промежуточные и конечные результаты для тестового примера.