

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор БИ СГУ  
доцент А.В. Шатилова  
« 30 » 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

**Программирование**

Направление подготовки бакалавриата

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Профили подготовки бакалавриата

**Математика и информатика**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Балашов

2021

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Грибанова-Подкина Мария Юрьевна		30.08.2021
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна		30.08.2021
Заведующий кафедрой	Сухорукова Елена Владимировна		30.08.2021
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна		30.08.2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС .....	26
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование представления об информатике, как о научном направлении и учебной дисциплине школьного и вузовского уровня, основной задачей которой является решение алгоритмических задач обработки информации и развитие алгоритмического мышления студентов, с возможностью последующей реализацией данных алгоритмов на языке программирования.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные при освоении образовательной программы среднего общего образования.

Успешное освоение данной дисциплины является необходимым для последующего изучения дисциплин «Программирование», «Теоретические основы информатики» «Объектно-ориентированное программирование», «Компьютерные средства представления и анализа данных».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.	З_1.1_Б.УК-1. Знает типовую (инвариантную) структуру задачи и возможные варианты реализации этой структуры; знает различные типологии задач, понимает классификационные признаки, лежащие в основе этих типологий; осознает особенности решения задач различных типов. У_1.1_Б.УК-1. Умеет анализировать задачу, выделять условие и задание (вопрос), соотносить предложенную задачу с тем или иным известным типом, определять необходимые для решения задачи знания, умения, дополнительные сведения.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Се мес тр	Не-де-ля се-мес-тра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные		Практические занятия		КСР	
					общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
1	Основные понятия информатики	4		2	0	0	0	0	2	Блиц-опрос
2	Данные в Паскале. Общий вид программы. Простые операторы	4		2	0	0	2	0	4	Отчет по практической работе
3	Оператор ветвления	4		2	2	0	0	0	4	Отчет по лабораторной работе
4	Циклы	4		4	2	0	2	0	4	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа №1
5	Массивы	4		2	2	0	0	0	4	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа №2
6	Символьный тип. Строки	4		4	2	0	2	0	4	Отчет по лабораторной работе
7	Процедуры и функции	4		4	2	0	2	0	4	Отчет по лабораторной работе
8	Рекурсивные функции	4		2	0	0	2	0	4	Отчет по практической работе
9	Множества	4		2	2	0	2	0	4	Отчет по лабораторной работе
10	Записи	4		4	2	0	2	0	4	Отчет по лабораторной работе
11	Файлы	4		4	2	0	2	0	2	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа №3
	<b>Всего</b>			<b>32</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Экзамен в 4 семестре (36 часов)</b>
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4 з.е., 144 часа								

## Содержание дисциплины

1. Основные понятия информатики. Понятие информации. Свойства информации. Информационные процессы. Непрерывная и дискретная формы представления информации. Кодирование информации. Количество и единицы измерения информации. Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ. Языки программирования высокого уровня.

2. Данные в Паскале. Общий вид программы. Простые операторы. Алфавит языка. Константы и переменные. Целый, вещественный и логический типы. Операторы. Программы на Паскале. Оператор вызова процедур ввода, вывода. Оператор присваивания.

3. Оператор ветвления. Оператор условного перехода. Простые и сложные условия. Вложенные условные конструкции.

4. Циклы. Циклы с постусловием, предусловием и их реализация в Паскале (repeat, while, for). Пошаговое исполнение цикла. Вычисление сумм и произведений. Знакопередающиеся суммы.

5. Массивы. Описание одномерных и двумерных массивов. Ввод и вывод массивов. Инициализация массивов. Работа с массивами (подсчет компонент массива, задачи поиска в массивах, сортировка массивов.)

6. Символьный тип. Строки. Символьный тип. Функции работы с символами. Массивы символов. Процедуры и функции работы со строками. Задачи поиска, замены, удаления в строках.

7. Процедуры и функции. Процедуры и функции. Фактические и формальные параметры. Локальные и глобальные переменные. Параметры – переменные. Параметры – значения.

8. Рекурсивные функции. Понятие локальных и глобальных переменных. Понятие рекурсивного объекта, рекурсии, рекурсивной функции, глубины рекурсии. Технология разработки рекурсивной функции. Процедурные типы.

9. Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Работа с множествами.

10. Записи. Назначение типа запись. Определение типа запись. Объявление переменных типа запись. Операции над записями.

11. Файлы. Файлы. Функции и процедуры работы с файлами. Ввод/вывод файлов. Текстовые файлы.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

### **Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ любого рода).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

### **Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05–2016).

### **Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Использование прикладных компьютерных программ по профилю подготовки.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

##### 6.1.1. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы лабораторных работ:

1. Линейные программы.
2. Программы с ветвлением.
3. Программы с циклами.
4. Массивы.
5. Строки.
6. Работа с символами.
7. Процедуры.
8. Функции.
9. Целочисленная арифметика.
10. Множества.
11. Записи.
12. Файлы.
13. Текстовые файлы.

##### **Методические указания**

На каждой лабораторной работе студенту выдаётся индивидуальное задание, которое он должен выполнить. Рейтинговый контроль по лабораторным работам производится при их сдаче во время лабораторных занятий. *Методика выполнения лабораторной работы:*

1. Изучить теоретический материал.
2. Выполнить все задания, описанные в тексте лабораторной работы.
3. Составить проект решения индивидуального задания.
4. Написать программный код для реализации поставленной задачи.
5. Произвести отладку программного кода.
6. Подготовить отчет.

##### **Спецификация лабораторных работ**

*Лабораторная работа №1. Линейные программы*

Цель работы: Усвоить стандартные функции и операции над числовыми данными, а также отладку и запуск линейных программ.

Примеры заданий:

Вариант 1

2. Даны действительные числа  $x$  и  $y$ . Получить  $(|x| - |y|) / (1 + |xy|)$ .

21. Даны действительные числа  $c$ ,  $d$ . Вычислить

$$\frac{|\sin |cx_1 + dx_2 - cd|}{|((cx_1 + dx_2 - x_1) + 3.14)|} + \operatorname{tg}(cx_1 + dx_2 - x_1),$$

где  $x_1$  – больший, а  $x_2$  – меньший корни уравнения  $x^2 - 3x - |cd| = 0$ .

Вариант 2



3. Дана длина ребра куба. Найти объём куба и площадь его боковой поверхности.

11(a). Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$ , если

$$a = \frac{(|x-1|)^{1/2} - |y|^{1/3}}{1+x^2/2+y^2/4},$$

$$b = x(\arctg z + \exp(-(x+3))).$$

Вариант 3

5. Даны два действительных числа. Найти среднее арифметическое этих чисел и среднее геометрическое их модулей.

11(б). Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$ , если

$$a = \frac{3 + \exp(y-1)}{1 + x^2 * |y - \operatorname{tg} z|},$$

$$b = 1 + |y-x| + (y-x)^2 / 2 + |y-x|^3 / 3.$$

Вариант 4

6. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его гипотенузу и площадь.

11(в). Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$ , если

$$a = (1+y) + \frac{x+y/(x^2*x+4)}{\exp(-x-2) + 1/(x^2*x+4)},$$

$$b = (1 + \cos(y-2)) / (x + \sin z).$$

Вариант 5

8. Определить периметр правильного  $n$ -угольника, описанного около окружности радиуса  $r$ .

11(г). Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$ , если

$$a = y + \frac{x^2}{y + \frac{x^2}{y+x/3}}, \quad b = 1 + \operatorname{tg}(z/2).$$

### Лабораторная работа №2. Программы с ветвлением

Цель работы: научиться программировать базовые структуры ветвления.

Примеры заданий:

Вариант 1

58(a). Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

$$f(x) = -x^2, \quad x < 0$$

60(a). Пусть  $x, y$  - координаты точки и  $u = 0$ , если  $(x, y)$  принадлежит  $D$ ,  $u = x$ , в противном случае; область  $D$  есть промежуток между полукругами  $x^2 + y^2 = 1$  и  $x^2 + y^2 = 4$ , ( $y \geq 0$ ).

Вариант 2

58(б). Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} -1/x^2, & \text{при } x \leq -1, \\ x^2, & \text{при } -1 < x \leq 2, \end{cases}$$

4, при  $x > 2$ .

60(б). Пусть  $x, y$  - координаты точки и  $u = -3$ , если  $(x, y)$  принадлежит  $D$ ,  $u = y^*y$ , в противном случае; область  $D$  есть промежуток между кругом  $x^*x + y^*y = 1$  и прямой  $y = x/2$  ниже прямой.

Вариант 3

58(в). Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

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

60(в). Пусть  $x, y$  - координаты точки и  $u = x-y$ , если  $(x, y)$  принадлежит  $D$ ,  $u = xy+7$ , в противном случае; область  $D$  есть промежуток между кругом  $x^*x + (y-1)^*(y-1) = 1$  и параболой  $y = 1 - x^*x$ .

Вариант 4

58(а). Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} -x, & \text{при } x \leq 0, \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } 1 < x \leq 2, \end{cases}$$

уравнение прямой, проходящей через точки  $(2.5, 0)$  и  $(3, -1)$ , при  $x > 2$ .

60(г). Пусть  $x, y$  - координаты точки и  $u = x^*x - 1$ , если  $(x, y)$  принадлежит  $D$ ,  $u =$  корень квадратный из  $|x-1|$ , в противном случае; область  $D$  есть множество точек полукруга  $x^*x + y^*y = 1$ , ( $y \geq 0$ ), но исключая правую четверть круга  $x^*x + y^*y = 0$ . 3\*0. 3.

Вариант 5

59(а). Даны действительные числа  $x, y$ . Определить, принадлежит ли точка с координатами следующей области: круг с границей  $x^*x + y^*y = 1$ .

60(д). Пусть  $x, y$  - координаты точки и  $u =$  корень квадратный из  $|x^*x - 1|$ , если  $(x, y)$  принадлежит  $D$ ,  $u = x+y$ , в противном случае; область  $D$  есть множество точек круга  $x^*x + y^*y = 1$ , но одновременно и выше ломаной  $y = |x|$ .

### *Лабораторная работа 3. Программы с циклами*

Цель работы: научиться решать задачи с использованием безусловного цикла, цикла с предусловием и постусловием.

Примеры заданий:

Вариант 1

77(б). Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:  $n!$

119(а). Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью  $\epsilon$ . Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\epsilon$ , - это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать.

$$\text{Вычислить: } 1/1 + 1/2 + \dots + 1/n + \dots$$

Вариант 2

77(в). Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:

$$(1 + 1/1^2) (1 + 1/2^2) \dots (1 + 1/n^2)$$

119(б). Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью  $\epsilon$ . Счи-

тать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\epsilon$ , - это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать. Вычислить:  
 $1/(1*(1+1))+1/(2*(2+1))+... +1/(n(n+1))+...$

Вариант 3

77(г). Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:

$$\frac{1}{\sin(1)} + \frac{1}{\sin(1)+\sin(2)} + \dots + \frac{1}{\sin(1)+\dots+\sin(n)}$$

119(в). Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью  $\epsilon$ . Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\epsilon$ , - это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать. Вычислить:

$$(-1)^1/1!+(-1)^2/2!+\dots+(-1)^n/n!+\dots$$

Вариант 4

77(д). Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:

$$(2+(2+\dots+2^{1/2})^{1/2})^{1/2}, \quad (n \text{ корней}).$$

119(г). Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью  $\epsilon$ . Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\epsilon$ , - это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать. Вычислить:

$$(-2)^0/0!+(-2)^1/1!+\dots+(-2)^n/n!+\dots$$

Вариант 5

77(е). Дано натуральное число  $n$ . Вычислить:

$$\frac{\cos(1)}{\sin(1)} * \frac{\cos(1)+\cos(2)}{\sin(1)+\sin(2)} * \dots * \frac{\cos(1)+\dots+\cos(n)}{\sin(1)+\dots+\sin(n)}$$

119(д). Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью  $\epsilon$ . Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\epsilon$ , - это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать. Вычислить:

$$(-1)^{1+1}/1/(1+1)/(1+2)+\dots+(-1)^{n+1}/n/(n+1)/(n+2)+..$$

### Лабораторная работа №4. Массивы

Цель работы: усвоить понятие массива и некоторые приемы работы с массивами (ввод, вывод массивов, упорядочение, нахождение максимального, минимального и т.д.).

Примеры заданий:

Вариант 1

185. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Получить удвоенную сумму всех положительных членов последовательности  $a_1, \dots, a_n$ .

2026. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Верно ли, что наибольший член последовательности  $a_1, \dots, a_n$  по модулю больше единицы ?

Вариант 2

186. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Вычислить обратную величину произведения тех членов  $a_i$  последова-

тельности  $a_1, \dots, a_n$ , для которых выполнено  $i+1 < a_i < i!$ .

202а. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Верно ли, что отрицательных членов в последовательности  $a_1, \dots, a_n$ , больше, чем положительных.

Вариант 3

187. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . В последовательности  $a_1, \dots, a_n$  все отрицательные члены увеличить на 0.5, а все неотрицательные заменить на 0.1.

201з. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Получить  $\sum_{i=1}^n (\min(a_1, \dots, a_n)) - \min(a_1, \dots, a_n)$ .

Вариант 4

188. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $x_1, \dots, x_n$ . В последовательности  $x_1, \dots, x_n$  все члены меньше двух заменить нулями. Кроме того, получить сумму членов, принадлежащих отрезку  $[3, 7]$ , а также число таких членов.

201ж. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a(1), \dots, a(n)$ . Получить:  $\max(-a(1), a(2), -a(3), \dots, (-1)^n a(n))$ .

Вариант 5

189. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . В последовательности  $a_1, \dots, a_n$  все неотрицательные члены, не принадлежащие отрезку  $[1, 2]$ , заменить на единицу. Кроме того, получить число отрицательных членов и число членов, принадлежащих отрезку  $[1, 2]$ .

201е. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a(1), \dots, a(n)$ . Получить  $\max(a(1), \dots, a(n))$ .

### *Лабораторная работа №5. Строки*

**Цель работы:** изучить процедуры и функции, работающие со строками.

**Примеры заданий:**

Вариант 1

265. Даны натуральное число  $N$ , символы  $S_1 \dots S_N$ . Преобразовать последовательность  $S_1 \dots S_N$ : если нет символа \* то оставить ее без изменения, иначе заменить каждый символ, встречающийся после первого вхождения символа \*, на символ -.

Вариант 2

266. Даны натуральное число  $N$ , символы  $S_1 \dots S_N$ , среди которых есть хотя бы одна точка. Преобразовать последовательность  $S_1 \dots S_N$ , удалив из нее все запятые, предшествующие первой точке и заменив знак  $om +$  все цифры 3, встречающиеся после первой точки.

Вариант 3

268. Даны натуральное число  $N$ , символы  $S_1 \dots S_N$ . Известно, что среди данных символов хотя бы один, отличный от пробела. Преобразовать последовательность  $S_1 \dots S_N$  следующим образом. Удалить группы пробелов, которыми начинается и которыми заканчивается последовательность, а также заменить каждую внутреннюю группу пробелов одним пробелом. Если указанных групп нет в данной последовательности, то оставить ее без изменений.

Вариант 4

269(а). Даны натуральное число  $N$ , символы  $S_1 \dots S_N$ . Группы символов, разделенные пробелом (одним или несколькими) и не содер-

жащие пробелы внутри себя, будем называть словами. Подсчитать количество слов в данной последовательности.

Вариант 5

269(б). Даны натуральное число  $N$ , символы  $S_1 \dots S_N$ . Группы символов, разделенные пробелом (одним или несколькими) и не содержащие пробелы внутри себя, будем называть словами.

Подсчитать количество букв "а" в последнем слове данной последовательности.

### *Лабораторная работа №6. Работа с символами*

**Цель работы: освоение базовых алгоритмов работы с символами**

**Примеры заданий:**

Вариант 1

257(а). Даны символы  $s_1, s_2, \dots$ . Известно, что символ  $s_1$  отличен от восклицательного знака и что среди  $s_2, s_3, \dots$  есть по крайней мере один восклицательный знак. Пусть  $s_1, \dots, s_n$  - символы данной последовательности, предшествующие первому восклицательному знаку ( $n$  заранее неизвестно). Определить количество пробелов среди  $s_1, \dots, s_n$ .

253(а). Даны натуральное число  $n$ , символы  $s_1, \dots, s_n$ . Преобразовать последовательность  $s_1, \dots, s_n$ , заменив в ней все восклицательные знаки точками.

Вариант 2

257(б). Даны символы  $s_1, s_2, \dots$ . Известно, что символ  $s_1$  отличен от восклицательного знака и что среди  $s_2, s_3, \dots$  есть по крайней мере один восклицательный знак. Пусть  $s_1, \dots, s_n$  - символы данной последовательности, предшествующие первому восклицательному знаку ( $n$  заранее неизвестно). Выяснить, входит ли в последовательность  $s_1, \dots, s_n$  буква 'ю'.

253б. Даны натуральное число  $n$ , символы  $s_1, \dots, s_n$ . Преобразовать последовательность  $s_1, \dots, s_n$ , заменив в ней каждую точку многоточием (т.е. тремя точками).

Вариант 3

257(в). Даны символы  $s_1, s_2, \dots$ . Известно, что символ  $s_1$  отличен от восклицательного знака и что среди  $s_2, s_3, \dots$  есть по крайней мере один восклицательный знак. Пусть  $s_1, \dots, s_n$  - символы данной последовательности, предшествующие первому восклицательному знаку ( $n$  заранее неизвестно). Выяснить, верно ли, что среди  $s_1, \dots, s_n$  имеются все буквы, входящие в слово "шина".

253(в). Даны натуральное число  $n$ , символы  $s_1, \dots, s_n$ . Преобразовать последовательность  $s_1, \dots, s_n$ , заменив в ней каждую из групп стоящих рядом точек одной точкой.

Вариант 4

257(г). Даны символы  $s_1, s_2, \dots$ . Известно, что символ  $s_1$  отличен от восклицательного знака и что среди  $s_2, s_3, \dots$  есть по крайней мере один восклицательный знак. Пусть  $s_1, \dots, s_n$  - символы данной последовательности, предшествующие первому восклицательному знаку ( $n$  заранее неизвестно). Выяснить, имеется ли среди  $s_1, \dots, s_n$  пара соседствующих букв "но" или "он".

253г. Даны натуральное число  $n$ , символы  $s_1, \dots, s_n$ . Преобразо-

вать последовательность  $s_1, \dots, s_n$ , заменив в ней каждую из групп стоящих рядом точек многоточием (т.е. тремя точками).

Вариант 5

257(д). Даны символы  $s_1, s_2, \dots$ . Известно, что символ  $s_1$  отличен от восклицательного знака и что среди  $s_2, s_3, \dots$  есть по крайней мере один восклицательный знак. Пусть  $s_1, \dots, s_n$  – символы данной последовательности, предшествующие первому восклицательному знаку ( $n$  заранее неизвестно). Выяснить, имеется ли среди  $s_1, \dots, s_n$  пара соседствующих одинаковых символов.

252(а). Даны натуральное число  $n$ , символы  $s_1, \dots, s_n$ . Подсчитать сколько раз среди данных символов встречается символ '+' и сколько раз символ '\*'.

### Лабораторная работа №7. Процедуры

Цель работы: усвоить принцип конструирования процедур и их использование в программах.

Примеры заданий:

Вариант 1

373(а). Даны натуральное число  $n$ , действительная матрица размера  $n \times 9$ . Найти среднее арифметическое каждого из столбцов.

400. Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ . Получить  $x \times x + x \times x + \dots$

$+x \times x, 1 \quad n \quad 2 \quad n-1 \quad n \quad 1$

где  $x$  – наибольшее значение элементов  $k$ -ой строки.

Вариант 2

373(б). Дан

натуральное число  $n$ , действительная матрица размера  $n \times 9$ . Найти среднее арифме-

тическое каждого из столбцов, имеющих четны

е номе-

ра.

399. Дана действительная квадратная матрица

порядка  $n$ . Получить целочисленную квадратную матрицу того же порядка, в которой элемент равен единице, если соответствующий ему элемент исходной матрицы больше элемента, расположенного в его строке на главной диагонали, и равен нулю в противном случае.

Вариант 3

374(а). Дано натуральное число  $n$ . Выяснить, сколько положительных элементов содержит матрица

$[a(i, j)$

],  $i, j=1, \dots, n$ , если

$a(i, j)=\sin(i+j/2)$ .

398. Дана действительная квадра

тная матрица

порядка  $n$ . Рассмотрим те элементы, которые

расположены в строках, начинающихся с

отрицательного элемента. Найти

суммы тех из них,

которые расположены соответственно ниже, выше и на

главной диагонали.

Вариант 4

374(б). Дано натуральное число  $n$ . Выяснить,

сколько положительных элементов содержит матрица

$[a(i, j)]$ ,  $i, j=1, \dots, n$ , если

$$a(i, j) = \cos(i \cdot i + n).$$

397(a). Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ .

В строках с отрицательным элементом на главной диагонали найти сумму всех элементов.

Вариант 5

374(в). Дано натуральное число  $n$ . Выяснить, сколько положительных элементов содержит матрица  $[a(i, j)]$ ,  $i, j = 1, \dots, n$ , если

$$a(i, j) = \sin((i \cdot i - j \cdot j) / n).$$

397(б). Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ . В строках с отрицательным элементом на главной диагонали найти наибольший из всех элементов.

### Лабораторная работа №8. Функции

Цель работы: Усвоить принцип конструирования функций и их использование в программах.

Примеры заданий:

424. Даны действительные числа  $s, t$ . Получить  $f(t, -2s, 1.17) + f(2.2, t, s-t)$ , где  $f(a, b, c) = (2a - b - \sin(c)) / (5 + |c|)$ .

425. Даны действительные числа  $s, t$ . Получить  $g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s-1, s, t)$ , где  $g(a, b) = (a \cdot a + b \cdot b) / (a \cdot a + 2ab + 3b \cdot b + 4)$ .

426. Дано действительное число  $y$ . Получить  $(1.7t(0.25) + 2t(1+y)) / (6-t(y \cdot y - 1))$ , где

$$t(x) = \frac{x/1 + x^3/3! + \dots + x^{21}/21!}{1 + x^2/4! + \dots + x^{20}/20!}$$

427. Даны действительные числа  $a, b, c$ . Получить

$$\frac{\max(a, a+b) + \max(a, b+c)}{1 + \max(a+bc, 1.15)}$$

428. Даны действительные числа  $a, b$ . Получить  $u = \min(a, b)$ ,  $v = \min(ab, a+b)$ ,  $\min(u+v \cdot v, 3.14)$ .

### Лабораторная работа №9. Целочисленная арифметика

Цель работы: Изучить базовые задачи и алгоритмы целочисленной арифметики.

Примеры заданий:

89. Даны натуральные числа  $n, m$ . Получить сумму  $m$  последних цифр числа  $n$ .

90. Даны натуральные числа  $n, m$ . Найти такие натуральные  $p$  и  $q$ , не имеющих общих делителей, что  $p/q = m/n$ .

88в. Дано натуральное число  $n$ . Переставить первую и последнюю цифры числа  $n$ .

86б. Дано натуральное число  $n$ . Чему равна сумма его цифр?

86в. Дано натуральное число  $n$ . Найти первую цифру числа  $n$ .

### *Лабораторная работа №10. Множества*

Цель работы: усвоить принцип конструирования множеств и их использование в программах.

Примеры заданий:

Даны несколько слов из русских букв;

Вывести на экран:

- 1) все гласные буквы, которые входят в каждое слово;
- 2) все согласные буквы, которые не входят ни в одно слово;
- 3) все звонкие согласные буквы, которые входят хотя бы в одно слово;
- 4) все глухие согласные буквы, которые не входят хотя бы в одно слово;
- 5) все согласные буквы, которые входят только в одно слово;

### *Лабораторная работа №11. Записи*

Цель работы: усвоить понятие комбинированного типа и его использование в программах.

Примеры заданий:

Даны комплексное число  $Z$  (пара вещественных чисел) и вещественное число  $e > 0$ . Вычислить с точностью до  $e$  значение следующей комплексной функции:

- 1)  $\exp(z)$ ;
- 2)  $(\exp(z) - \exp(-z)) / 2i$ ;
- 3)  $(\exp(z) + \exp(-z)) / 2$ ;
- 4)  $\sin(z)$ ;
- 5)  $\cos(z)$ ;

### *Лабораторная работа №12. Файлы*

Цель работы: научиться работать с файлами записей.

Примеры заданий:

Дан файл  $f$ , компоненты которого являются действительными числами.

472 (д). Найти разность первой и последней компонент файла.

472 (г). Найти сумму наибольшего и наименьшего из значений компонент.

472 (в). Найти наибольшее из значений компонент с нечетными номерами.

472 (б). Найти наименьшее из значений компонент с четными номерами.

472 (а). Найти наибольшее из значений компонент.

### *Лабораторная работа №13. Текстовые файлы*

Цель работы: научиться обрабатывать и создавать текстовые файлы

Примеры заданий:

- 1) Подсчитать число вхождений заданного слова в текст.
- 2) Написать программу, которая позволит заменить строку в тексте с заданным номером (вывести ее) на другую.
- 3) Подсчитать количество гласных букв в тексте.
- 4) Вводится слово. Если введенное слово имеется в тексте, то вывести строку с этим словом. Курсор поставить к найденному слову.
- 5) Написать программу, которая выводит текст на принтер.

### **Критерии оценивания**

Баллы	Критерии оценивания
2	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил



	отчет без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите лабораторной работы дал правильные ответы.
1	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
0	Лабораторная работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя

Максимальное количество баллов за лабораторные работы равно 20. К промежуточной аттестации необходимо набрать минимум 10 баллов. Если баллы не набраны, то на зачете и экзамене добавляется практическое задание (перед получением билета необходимо решить задачу, предложенную преподавателем, и объяснить этапы ее решения).

### ***6.1.2. Подготовка к практическим занятиям***

#### ***Темы практических занятий:***

1. Линейные программы.
2. Логические выражения.
3. Условные операторы.
4. Операторы цикла.
5. Одномерные массивы.
6. Двумерные массивы (матрицы).
7. Символы и строки.
8. Процедуры и функции.
9. Двоичные файлы.
10. Текстовые файлы.
11. Простейшие рекурсивные алгоритмы.

#### ***Примеры задач:***

##### *1. Линейные программы*

1. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен  $R_1$ , а внешний радиус равен  $R_2$  ( $R_1 < R_2$ ). В качестве значения  $P_i$  использовать 3.14.
2. Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей.
3. Дана длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью. В качестве значения  $P_i$  использовать 3.14.
4. Дана площадь круга. Найти длину окружности, ограничивающей этот круг. В качестве значения  $P_i$  использовать 3.14.
5. Найти периметр и площадь равнобедренной трапеции с основаниями  $a$  и  $b$  ( $a > b$ ) и углом  $\alpha$  при большем основании (угол дан в радианах).

##### *2. Логические выражения*

Во всех заданиях данного пункта требуется вывести логическое значение True, если приведенное высказывание для предложенных исходных данных является истинным, и значение False в противном случае. Все числа, для которых указано количество цифр (двухзначное число, трехзначное число и т.д.), считаются целыми.

1. Проверить истинность высказывания: "Квадратное уравнение  $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$  с данными коэффициентами  $A$ ,  $B$ ,  $C$  имеет вещественные корни".
2. Проверить истинность высказывания: "Данные числа  $x$ ,  $y$  являются координатами точки, лежащей во второй координатной четверти".

3. Проверить истинность высказывания: "Данные числа  $x$ ,  $y$  являются координатами точки, лежащей в первой или третьей координатной четверти".

4. Проверить истинность высказывания: "Точка с координатами  $(x, y)$  лежит внутри прямоугольника, левая верхняя вершина которого имеет координаты  $(x_1, y_1)$ , правая нижняя —  $(x_2, y_2)$ , а стороны параллельны координатным осям".

5. Проверить истинность высказывания: "Данное целое число является четным двузначным числом".

### 3. Условные операторы

1. Из трех данных чисел выбрать наименьшее.

2. Даны вещественные координаты точки, не лежащей на координатных осях  $OX$  и  $OY$ . Вывести номер координатной четверти, в которой находится данная точка.

3. На числовой оси расположены три точки:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Определить, какая из двух последних точек ( $B$  или  $C$ ) расположена ближе к  $A$ , и вывести эту точку и ее расстояние от точки  $A$ .

4. Даны четыре целых числа, одно из которых отлично от трех других, равных между собой. Вывести порядковый номер этого числа.

5. Дан номер некоторого года (положительное целое число). Вывести соответствующий ему номер столетия, учитывая, что, к примеру, началом 20 столетия был 1901 год.

### 4. Операторы цикла

1. Дано вещественное число  $A$  и целое число  $N (> 0)$ . Вывести  $1 - A + A^2 - A^3 + \dots + (-1)^N A^N$ .

2. Дано вещественное число  $A (> 1)$ . Вывести наибольшее из целых чисел  $N$ , для которых сумма  $1 + 1/2 + \dots + 1/N$  будет меньше  $A$ , и саму эту сумму.

3. Дано целое число  $N (> 0)$ . Вывести сумму  $2 + 1/(2!) + 1/(3!) + \dots + 1/(N!)$  (выражение  $N!$  — "N факториал" — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до  $N$ :  $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$ ). Полученное число является приближенным значением константы  $e = \exp(1)$  ( $= 2.71828183\dots$ ).

4. Дано целое число  $N (> 2)$  и две вещественные точки на числовой оси:  $A, B$  ( $A < B$ ). Функция  $F(X)$  задана формулой  $F(X) = 1 - \sin(X)$ . Вывести значения функции  $F$  в  $N$  равноотстоящих точках, образующих разбиение отрезка  $[A, B]$ :  $F(A), F(A + H), F(A + 2H), \dots, F(B)$ .

5. Дано число  $D (> 0)$ . Последовательность чисел  $A_N$  определяется следующим образом:

$A_1 = 2, \quad A_N = 2 + 1/A_{N-1}, \quad N = 2, 3, \dots$  Найти первый из номеров  $K$ , для которых выполняется условие  $|A_K - A_{K-1}| < D$ , и вывести этот номер, а также числа  $A_{K-1}$  и  $A_K$ .

### 5. Одномерные массивы

1. Дан массив размера  $N$ . Вывести его элементы в обратном порядке.

2. Дан массив размера  $N$ . Вывести вначале его элементы с четными<sub>1</sub>|нечетными<sub>2</sub> индексами, а затем — с нечетными<sub>1</sub>|четными<sub>2</sub>.

3. Дан целочисленный массив  $A$  размера 10. Вывести номер первого<sub>1</sub>|последнего<sub>2</sub> из тех его элементов  $A[i]$ , которые удовлетворяют двойному неравенству:  $A[1] < A[i] < A[10]$ . Если таких элементов нет, то вывести 0.

4. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Преобразовать его, прибавив к четным<sub>1</sub>|нечетным<sub>2</sub> числам первый<sub>3</sub>|последний<sub>4</sub> элемент. Первый и последний элементы массива не изменять.

5. Дан целочисленный массив размера  $N$ . Вывести вначале все его четные<sub>1</sub>|нечетные<sub>2</sub> элементы, а затем — нечетные<sub>1</sub>|четные<sub>2</sub>.

### 6. Двумерные массивы (матрицы)

1. Дано число  $k$  ( $0 < k < 11$ ) и матрица размера  $4 \times 10$ . Найти сумму и произведение элементов  $k$ -го столбца данной матрицы.
2. Дана матрица размера  $5 \times 9$ . Найти суммы элементов всех ее четных<sub>1</sub>|нечетных<sub>2</sub> строк<sub>3</sub>|столбцов<sub>4</sub>.
3. Дана матрица размера  $5 \times 10$ . Найти минимальное<sub>1</sub>|максимальное<sub>2</sub> значение в каждой строке<sub>3</sub>|столбце<sub>4</sub>.
4. Дана матрица размера  $5 \times 10$ . В каждой строке<sub>1</sub>|столбце<sub>2</sub> найти количество элементов, больших<sub>3</sub>|меньших<sub>4</sub> среднего арифметического всех элементов этой строки<sub>1</sub>|столбца<sub>2</sub>.
5. Дана матрица размера  $5 \times 10$ . Преобразовать матрицу, поменяв местами минимальный и максимальный элемент в каждой строке<sub>1</sub>|столбце<sub>2</sub>.

### 7. Символы и строки

1. Вывести строку длины  $N$  ( $N$  — четное), которая состоит из чередующихся символов  $C1$  и  $C2$ , начиная с  $C1$ .
2. Дана строка. Вывести строку, содержащую те же символы, но расположенные в обратном порядке.
3. Дана строка. Вывести коды ее первого и последнего символа.
4. Дана строка. Подсчитать количество содержащихся в ней цифр<sub>1</sub>[[прописных букв]<sub>2</sub>[[строчных букв]<sub>3</sub>.
5. Дана строка. Преобразовать все строчные<sub>1</sub>|прописные<sub>2</sub> латинские<sub>3</sub>|русские<sub>4</sub> буквы в прописные<sub>1</sub>|строчные<sub>2</sub>.

### 8. Процедуры и функции

В заданиях данной подгруппы требуется реализовать процедуры или функции с числовыми параметрами типа `integer` и `real`. Входные параметры этих типов обычно описываются как параметры-значения.

1. Описать функцию  $\text{Min2}(A,B)$ <sub>1</sub>| $\text{Max2}(A,B)$ <sub>2</sub> вещественного типа, находящую минимальное<sub>1</sub>|максимальное<sub>2</sub> из двух вещественных чисел  $A$  и  $B$ . С помощью этой функции найти минимальные<sub>1</sub>|максимальные<sub>2</sub> из пар чисел  $A$  и  $B$ ,  $A$  и  $C$ ,  $A$  и  $D$ , если даны числа  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ .
2. Описать процедуру  $\text{Minmax}(A,B)$ , записывающую в переменную  $A$  минимальное из значений  $A$  и  $B$ , а в переменную  $B$  — максимальное из этих значений ( $A$  и  $B$  — вещественные параметры, являющиеся одновременно входными и выходными). Используя четыре вызова этой процедуры, найти минимальное и максимальное из чисел  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ .
3. Используя процедуру  $\text{Minmax}$  из задания Proc2, описать функцию  $\text{Min3}(A,B,C)$ <sub>1</sub>| $\text{Max3}(A,B,C)$ <sub>2</sub> вещественного типа, находящую минимальное<sub>1</sub>|максимальное<sub>2</sub> из трех вещественных чисел  $A$ ,  $B$  и  $C$ . С помощью этой функции найти минимальные<sub>1</sub>|максимальные<sub>2</sub> из наборов  $(A,B,C)$ ,  $(A,B,D)$ ,  $(A,C,D)$ , если даны числа  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ .
4. Используя функцию  $\text{Min2}$ <sub>1</sub>| $\text{Max2}$ <sub>2</sub> из задания Proc1, описать функцию  $\text{Min4}(A,B,C,D)$ <sub>1</sub>| $\text{Max4}(A,B,C,D)$ <sub>2</sub> вещественного типа, находящую минимальное<sub>1</sub>|максимальное<sub>2</sub> из четырех вещественных чисел  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . С помощью этой функции найти минимальные<sub>1</sub>|максимальные<sub>2</sub> из наборов  $(A,B,C,D)$ ,  $(A,B,C,E)$ ,  $(A,C,D,E)$ , если даны числа  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ .
5. Описать функцию  $\text{Fact}(N)$  целого типа, вычисляющую значение факториала  $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$  ( $N > 0$  — параметр целого типа). С помощью этой функции вычислить факториалы 10 данных чисел.

### 9. Двоичные файлы

1. Дана строка  $S$ . Если  $S$  является допустимым именем файла, то вывести True и создать файл с этим именем. Если файл с именем  $S$  создать нельзя, то вывести False.
2. Даны имена четырех файлов. Вывести количество файлов с указанными именами, которые имеются в текущем каталоге.
3. Дано имя файла целых чисел. Вывести количество его элементов. Если файла с таким именем не существует, то вывести  $-1$ .
4. Дано число  $k$  и файл, содержащий ненулевые целые числа. Вывести элемент файла с номером  $k$  (элементы файла нумеруются от нуля). Если такой элемент отсутствует, то вывести  $0$ .
5. Дан файл целых чисел, содержащий не менее четырех элементов. Вывести его нулевой, первый, предпоследний и последний элементы.

### 10. Текстовые файлы

1. Дан текстовый файл. Вывести количество содержащихся в нем символов и строк (маркеры концов строк EOLN и конца файла EOF при подсчете количества символов не учитывать).
2. Дана строка  $S$  и текстовый файл. Добавить строку  $S$  в начало|конец файла.
3. Дан текстовый файл. Удалить из него первую|последнюю строку.
4. Даны два текстовых файла с именами Name1 и Name2. Создать новый текстовый файл с именем Name3, являющийся объединением содержимого файлов Name1 и Name2 (в указанном порядке).
5. Даны два текстовых файла с именами Name1 и Name2. Добавить в конец файла Name1 содержимое файла Name2.

### 11. Простейшие рекурсивные алгоритмы

Следует заметить, что практически все задания этой подгруппы можно легко решить и без использования рекурсии. Данное обстоятельство связано с тем, что в заданиях рассматриваются действительно простейшие примеры рекурсии, легко сводимые к итерационным алгоритмам. Более того, в некоторых случаях использование рекурсии приводит к неэффективным алгоритмам (см., например, задания Proc64 и Proc65). Однако именно на подобных примерах проще всего получить первоначальные навыки разработки рекурсивных алгоритмов.

1. Описать рекурсивные функции Fact( $N$ ) и Fact2( $N$ ) вещественного типа, вычисляющие значения факториала  $N!$  и двойного факториала  $N!!$  соответственно ( $N > 0$  — параметр целого типа). С помощью этих функций вычислить факториалы и двойные факториалы пяти данных чисел.

2. Описать рекурсивную функцию PowerN( $x, n$ ) вещественного типа, находящую значение  $n$ -й степени числа  $x$  по формуле:

$x^0 = 1$ ,  $x^n = x \cdot x^{n-1}$  при  $n > 0$ ,  $x^n = 1 / x^{-n}$  при  $n < 0$  ( $x \geq 0$  — вещественное число,  $n$  — целое). С помощью этой функции найти значения  $X^N$  при 5 различных значениях  $N$  для данного  $X$ .

3. Описать рекурсивную функцию SqrtK( $x, k, n$ ) вещественного типа, находящую приближенное значение корня  $k$ -й степени из числа  $x$  по формуле:  $y(0) = 1$ ,  $y(n+1) = y(n) - (y(n) - x / y(n)^{k-1}) / k$ , где  $y(n)$  обозначает SqrtK( $x, k, n$ ) ( $x$  — вещественный параметр,  $k$  и  $n$  — целые;  $x > 0$ ,  $k > 1$ ,  $n > 0$ ). С помощью этой функции найти приближенные значения корня  $K$ -й степени из  $X$  при 6 различных значениях  $N$  для данных  $X$  и  $K$ .

4. Описать рекурсивную функцию FibRec( $N$ ) целого типа, вычисляющую  $N$ -е число Фибоначчи  $F(N)$  по формуле:  $F(1) = F(2) = 1$ ,  $F(k) = F(k-2) + F(k-1)$ ,  $k = 3, 4, \dots$ . С помощью этой функции найти пять чисел Фибоначчи с указанными номерами и вывести эти числа вместе с количеством рекурсивных вызовов функции FibRec, потребовавшихся для их нахождения.

5. Описать рекурсивную функцию  $C(m,n)$  целого типа, находящую число сочетаний из  $n$  элементов по  $m$ , используя формулу:  $C(0,n) = C(n,n) = 1$ ,  $C(m,n) = C(m,n-1) + C(m-1,n-1)$  при  $0 < m < n$  ( $m$  и  $n$  — целые параметры;  $n > 0$ ,  $0 \leq m \leq n$ ). Дано число  $N$  и пять различных значений  $M$ . Вывести числа  $C(M,N)$  вместе с количеством рекурсивных вызовов функции  $C$ , потребовавшихся для их нахождения.

**Критерии оценивания.**

Одна решенная задача оценивается в 0,1-0,5 балла (минимальное значение выставляется, если студент решил задачу под руководством преподавателя; максимальное, если студенту не потребовались при решении подсказки преподавателя). Максимальное количество баллов за решение задач равно 20 (40 самостоятельно решенных задач). К промежуточной аттестации необходимо набрать минимум 10 баллов. Если баллы не набраны, то на зачете и экзамене добавляется практическое задание (перед получением билета необходимо решить задачу, предложенную преподавателем, и объяснить этапы ее решения).

**6.1.3. Контрольные работы**

**Варианты контрольной работы №1:**

**Вариант 1.**

1. Составить программу, вычисляющую значение функции.

$$y = \begin{cases} x^2 + 3, & \text{если } x \geq 0 \\ \sqrt{x^2 - 8}, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

2. Составить программу, вычисляющую значение функции.

$$y = \begin{cases} \frac{1}{2x} + z^2, & \text{если } x > 0, z > 0 \\ \frac{x+z}{2xz}, & \text{если } x < 0, z < 0 \\ 56, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

3. Составить программу, вычисляющую произведение

$$\sqrt{4x} \cdot \sqrt{5x} \cdot \sqrt{4x}$$

**Вариант 2.**

1. Найти значение функции в точке  $X$ . Если  $X$  не попадает в область определения функции, то программа выводит «В этой точке функция не определена».

$$y = \frac{12}{\sqrt{2x - 3ix}}$$

2. Составить программу, вычисляющую значение функции.

$$y = \begin{cases} \frac{1}{2\cos} + z^2, & \text{если } x < 0, z > 0 \\ \frac{z}{2x}, & \text{если } x < 0, z < -1 \\ xz, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

3. Составить программу, вычисляющую сумму  $\frac{z}{2} + \frac{z}{3} + \frac{z}{9}$ .

### Вариант 3.

1. Составить программу, вычисляющую значение функции.

$$y = \begin{cases} \sqrt{x^2 + z^2}, & \text{если } x > 0, z > 0 \\ \sqrt{x^2 - z^2}, & \text{иначе} \end{cases}$$

2. Составить программу, вычисляющую значение функции.

$$y = \begin{cases} z - \sqrt{\frac{x}{z}}, & \text{если } x > 0, z > 0 \\ \frac{xz}{2x+z}, & \text{если } x < 0, z < 0 \\ 2x+3z, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

### Варианты контрольной работы №2:

#### Вариант 1.

1. Сформировать массив из последовательности  $\sqrt{xy+1}$ ,  $\sqrt{xy+2}$ ,  $\sqrt{xy+3}$ , ...,  $\sqrt{xy+48}$ . Все элементы массива с четными номерами заменить на 0. Этапы решения оформить в виде процедур. Примечание: при выполнении этого задания необходимо воспользоваться циклом while.
2. В произвольной строке необходимо вычислить количество входящих в нее слов «не».
3. Необходимо с помощью процедуры заменить в строке все буквы «у» на «ю».

#### Вариант 2.

1. Сформировать массив из последовательности  $\cos(x+5y)$ ,  $\cos(x+6y)$ ,  $\cos(x+7y)$ , ...,  $\cos(x+91y)$ . Вычислить сумму элементов массива с четными номерами. Этапы решения оформить в виде процедур. Примечание: при выполнении этого задания необходимо воспользоваться циклом while.
2. В произвольной строке необходимо вычислить количество входящих в нее слов «то».
3. Необходимо с помощью процедуры заменить в строке все буквы «л» на «д».

#### Вариант 3.

1. Сформировать массив из последовательности  $\sqrt{xy+1}$ ,  $\sqrt{xy+2}$ ,  $\sqrt{xy+3}$ , ...,  $\sqrt{xy+48}$ . Каждый третий элемент массива заменить на 22. Этапы решения оформить в виде процедур. Примечание: при выполнении этого задания необходимо воспользоваться циклом while.
2. В произвольной строке необходимо вычислить количество входящих в нее слов «ла».
3. Необходимо с помощью процедуры заменить в строке все буквы «п» на «р».

### Варианты контрольной работы №3:

#### Вариант 1.

Создать модуль по обработке текстовой информации, который содержит следующие подпрограммы:

- процедуру, заменяющую все двойные пробелы одним пробелом;
- функцию, возвращающую количество двойных пробелов.

Использовать модуль в основной программе, которая преобразует исходную строку и выдает сообщение о количестве произведенных замен.

### **Вариант 2.**

Создать модуль по обработке массивов, который содержит следующие подпрограммы:

- процедуру, заменяющую все положительные элементы массива на ноль;
- функцию, возвращающую количество нулей в массиве.

Использовать модуль в основной программе, которая подсчитывает количество нулей в исходном массиве, затем преобразует исходный массив и снова подсчитывает количество нулей.

### **Вариант 3.**

Создать модуль по обработке записей, который описывает тип запись со следующими полями: номер, фамилия, оценку по информатике, оценку по программированию, оценку по архитектуре и содержит следующие подпрограммы:

- процедуру, создающую запись (заполняет поля);
- функцию, вычисляющую средний балл (по трем полям).

Использовать модуль в основной программе, которая создает несколько записей, затем подсчитывает средние баллы и выводит результаты на экран.

### ***Методические рекомендации***

В контрольных работах должны быть представлены программы на языке Паскаль, решающие перечисленные в варианте задачи. Допускается два способа выполнения задания: в письменном и электронном виде. При выполнении заданий с использованием компьютера, решение задачи сопровождается ее отладкой в среде PascalABC, сдается контрольная работа преподавателю в виде текстового файла.

### ***Критерии оценивания.***

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
9-10	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки
7-8	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов
5-6	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, неполное решение задач и принципиальная ошибка.
0-4	Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; несоответствие варианту

## **6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

В связи с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по четырем группам:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- практические занятия;
- самостоятельная работа.

### **1. Лекции:**

Посещение лекций, активность и участие в формах экспресс-контроля – до 10 баллов. Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

Примерные задания для блиц-опроса:

- Запишите пять терминов, которые можно считать ключевыми для данной лекции.
- Сформулируйте определения следующих терминов и понятий...
- Ответьте письменно на вопрос...
- Резюмируйте содержание лекции, составив мини-текст (не более ... слов).
- На каких классификационных признаках строится типология...
- Как можно применить в практике профессиональной деятельности то, о чем вы узнали сегодня на лекции (1–2 примера).

2. Посещение лабораторных занятий, выполнение заданий – от 0 до 8 баллов (по 1 баллу за выполнение программы занятия) в каждом семестре.

Планы лабораторных занятий см. в разделе 6.1.1.

3. Посещение практических занятий, выполнение заданий – от 0 до 8 баллов в каждом семестре. Примеры задач, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.2.

### **4. Самостоятельная работа:**

– выполнение контрольной работы – до 10 баллов в каждом семестре (варианты контрольных работы и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.3);

## **6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Программирование» проводится в 4 семестре в виде экзамена. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

На экзамене студенту предлагается два теоретических вопроса и одна задача. Примеры задач приведены в разделе 6.1.2.

### **Вопросы к экзамену**

1. Этапы решение прикладных задач на компьютере.
2. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы представления алгоритмов.



3. Основы организации языков. Понятие оператора.
4. Понятие величины и ее характеристики. История языка Паскаль.
5. Структура программы на языке Паскаль.
6. Встроенные стандартные типы величин.
7. Операторы ввода-вывода. Форматный вывод.
8. Линейные программы.
9. Оператор условного перехода. Вложенные условные конструкции.
10. Оператор выбора CASE.
11. Цикл со счетчиком (“для”)
12. Цикл с предусловием. Свойства цикла "пока". Методика составления программ с этим циклом.
13. Цикл с постусловием.
14. Вычисление сумм и произведений в цикле. Знакопередающиеся суммы. Применение рекуррентных соотношений для вычисления общего члена последовательности.
15. Описание одномерных и двумерных массивов.
16. Задачи поиска в массивах. Бинарный поиск.
17. Сортировка массивов.
18. Вспомогательные алгоритмы. Фактические и формальные параметры. Локальные и глобальные переменные
19. Организация процедур пользователя: процедура без параметров.
20. Организация процедур пользователя: процедура с параметрами-значениями.
21. Организация процедур пользователя: процедура с параметрами-значениями и параметрами-переменными.
22. Организация функций пользователя.
23. Символьный тип. Функции и процедуры работы с символами.
24. Строковый тип. Функции и процедуры работы со строками.
25. Множества.
26. Файлы. Функции и процедуры работы с файлами.
27. Текстовый файл. Функции и процедуры работы с текстовыми файлами.
28. Указатели.
29. Динамические структуры данных.
30. Модули.

### ***Критерии оценивания.***

4 семестр – экзамен

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
25-30	Студент ясно и четко сформулировал ответы на два теоретических вопроса, решил практическую задачу без ошибок, проиллюстрировал ответы дополнительным материалом, показал грамотное использование понятийного аппарата дисциплины, логично отвечает на дополнительные вопросы
16-24	Студент сформулировал ответы на два теоретических вопроса, но допустил 2-3 неточности или неполно раскрыл суть вопроса; решил практическую задачу с 1-2 не принципиальными ошибками, показал грамотное использование понятийного аппарата дисциплины, не смог подробно разъяснить суть предложенного решения; затруднился с ответом на дополнительные вопросы
8-15	Студент сформулировал ответы на два теоретических вопроса, но допустил 1 принципиальную ошибку; неполно раскрыл суть вопроса; решил практическую задачу частично, путается в понятийном аппарате, допустил ошибки при моделировании, не смог ответить на дополнительные вопросы
0-7	Студент не сформулировал ответ на один из теоретических вопросов, либо допустил принципиальные ошибки в каждом; не решил практическую задачу, путается в понятийном аппарате, допустил ошибки при моделировании, не смог ответить на дополнительные вопросы

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

**Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности**

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
10	20	30	10	0	0	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента 4 семестр

#### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и участие в формах экспресс-контроля один семестр – от 0 до 10 баллов.

#### Лабораторные занятия.

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 20 баллов.

#### Практические занятия

Посещаемость, опрос, активность, выполнение домашних заданий и др. за один семестр – от 0 до 30 баллов.

#### Самостоятельная работа

Выполнение дополнительных заданий к лабораторным и практическим работам – от 0 до 10 баллов

#### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

#### Другие виды деятельности

Не предусмотрено.

#### Промежуточная аттестация. Экзамен.

При проведении промежуточной аттестации  
ответ на «отлично» оценивается от 28 до 30 баллов;  
ответ на «хорошо» оценивается от 22 до 27 баллов;  
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 16 до 24 баллов;  
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 15 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по дисциплине «Программирование» составляет 100 баллов.

**Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку**

86–100 баллов	«отлично»
71–85 баллов	«хорошо»
51–70 баллов	«удовлетворительно»
50 баллов и меньше	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) литература

1. Баженова, И. Ю. Введение в программирование : учебное пособие / И. Ю. Баженова, В. А. Сухомлин. – Москва ; Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Вузовское образование, 2017. – 327 с. – ISBN 978-5-4487-0073-6. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67397.html> (дата обращения: 12.04.2021).
2. Информатика и программирование : учебное пособие / Р. Ю. Царев, А. Н. Пупков, В. В. Самарин, Е. В. Мыльникова [и др.]. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 132 с. – ISBN 978-5-7638-3008-8. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506203> (дата обращения: 12.04.2021).
3. Выжигин, А. Ю. Информатика и программирование : учебное пособие / А. Ю. Выжигин. – Москва : Московский гуманитарный университет, 2012. – 294 с. – ISBN 978-5-98079-819-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/14517.html> (дата обращения: 12.04.2021).

Зав. библиотекой  (Гаманенко О. П.)

## б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

### Программное обеспечение

1. Средства MicrosoftOffice
  - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
  - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
  - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
2. Pascal ABC – среда программирования (свободно распространяемое ПО).
3. ИРБИС – система автоматизации библиотек.

### Интернет-ресурсы

**Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

**eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

**Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – Грибанова-Подкина М.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры математики, информатики, физики.  
Протокол № 1 от «30» августа 2021 года.