

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Структурное программирование**

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома**

**2019**


Рабочая программа дисциплины «**Структурное программирование**» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утверждённым приказом № 9 от 10.01.2018г.

Разработал:  Козырев Сергей Борисович, доцент, к.ф.-м.н., доцент  
подпись

Рецензент: \_\_\_\_\_ Сухов Андрей Константинович, доцент, к.ф.-м.н., доцент  
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий  
Протокол заседания кафедры № 12 от 22.05.2019 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий  
 Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

- познакомить студентов с одним из популярных языков программирования высокого уровня;
- научить студентов основам алгоритмизации и методам процедурного программирования;
- посредством языка дать студентам общее представление о принципах функционирования компьютера и управления им.

### Задачи дисциплины:

- научить студентов писать программы на языке высокого уровня общего назначения;
- научить студентов отлаживать и тестировать собственные программы;
- познакомить студентов с основными алгоритмами обработки данных;
- познакомить студентов с программными методами управления периферийными устройствами компьютера, в частности, с программной обработкой файловых данных;
- познакомить студентов с основами компьютерной графики.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Структурное программирование», должны

### освоить компетенцию:

- ПК-3 (способен к разработке программного обеспечения).

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПК-3.1. Знает основные языки программирования, современные программные среды разработки информационных систем и технологий;

ПК-3.2. Умеет применять языки программирования, современные программные среды разработки программного обеспечения для решения прикладных задач.

ПК-3.3. Умеет оценивать эффективность принимаемых алгоритмических и технологических решений в профессиональной деятельности.

### знать:

- базовые понятия, конструкции языка высокого уровня;
- структуру программы и структуру среды программирования;
- базовые численные и получисленные алгоритмы;
- программные принципы управления периферийными устройствами компьютера;
- современные технологии и приёмы программирования.

### уметь:

- разрабатывать приложения с использованием средств языка высокого уровня;
- отлаживать и тестировать программные продукты;
- получать программным способом несложные рисунки, в частности строить графики функций.

**владеть:**

- базовыми алгоритмами;
- программной средой языка высокого уровня.

### **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Структурное программирование» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательного процесса; изучается в 1 и 2 семестрах обучения. Она служит теоретическим и практическим фундаментом для последующих курсов по программированию: «Визуальное программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Прикладное программирование», «Вычисления на многопроцессорных системах». Она также является необходимым этапом для изучения дисциплин «Теория формальных языков и грамматик», «Основы ассемблера», «Математические основы компьютерной графики», «Операционные системы»; обеспечивает необходимую инструментальную подготовку для освоения дисциплины «Прикладные алгоритмические методы» и других; может быть использована при прохождении практик и написании курсовой и дипломной работ.

#### **4. Объём дисциплины «Структурное программирование»**

##### **4.1. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы**

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	11
Общая трудоемкость в часах	396
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	130
Лекции	64
Практические занятия	–
Лабораторные занятия	66
Самостоятельная работа в часах	230
Курсовые работы	36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 1 семестре, Экзамен во 2 семестре

##### **4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося**

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	64
Практические занятия	–
Лабораторные занятий	66
Консультации	4
Зачёт/зачёты	–
Экзамен/экзамены	0,7
Курсовые работы	3
Курсовые проекты	-
Всего	137,7

**5.Содержание дисциплины «Структурное программирование»,  
структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и  
видов занятий**

**5.1 Тематический план учебной дисциплины**

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Знакомство со средой процедурного программирования. Математические операции и встроенные математические функции.	0,28/10	2	–	2	6
2	Программы с линейной структурой алгоритма.	0,28/10	2	–	2	6
3	Ветвящиеся алгоритмы.	0,67/24	6	–	6	12
4	Циклические алгоритмы.	0,72/26	6	–	6	14
5	Последовательная обработка данных.	0,56/20	4	–	4	12
6	Обработка массивов.	0,75/27	5	–	6	16
7	Вложенные циклы.	0,75/27	5	–	6	16
Экзамен в 1 семестре		1/36	–	–	–	36
8	Обработка строковых данных.	0,5/18	4	–	4	10
9	Обработка клавиатуры.	0,42/15	3	–	4	8
10	Пользовательские функции и процедуры.	0,58/21	5	–	6	10
11	Построение графических изображений.	0,44/16	4	–	4	8
12	Обработка файлов последовательного доступа.	0,5/18	4	–	4	10
13	Обработка файлов прямого доступа.	0,5/18	4	–	4	10
14	Структурированные типы данных. Записи и множества.	0,53/19	5	–	4	10
15	Рекурсивные алгоритмы.	0,53/19	5	–	4	10
Экзамен во 2 семестре		1/36	–	–	–	36
Итого:		10/360	64	–	66	230

## 5.2. Содержание:

**Тема 1. Знакомство со средой процедурного программирования. Математические операции и встроенные математические функции.** Экран редактора и экран пользователя. Меню. Редактирование текста программы. Арифметические операции и встроенные математические функции. Использование числовых переменных. Подсистема помощи. Вызов помощи по теме, по оглавлению, по работе со средой.

**Тема 2. Программы с линейной структурой алгоритма.** Присвоение значений переменным. Ввод данных с клавиатуры. Строковые переменные. Построение диалога с линейной структурой алгоритма. Понятие о блок-схеме алгоритма. Блок-схема программы с линейным алгоритмом.

**Тема 3. Ветвящиеся алгоритмы.** Базовая алгоритмическая структура Ветвление. Оператор ветвления, его блок-схема. Операторные скобки. Операции сравнения. Логические операции. Простые и составные условия. Булевы переменные, примеры их использования. Оператор выбора, его блок-схема. Оператор безусловного перехода.

**Тема 4. Циклические алгоритмы.** Базовая алгоритмическая структура Цикл. Организация циклической структуры операторами ветвления и безусловного перехода. Циклы с предусловием и с постусловием. Операторы цикла по условию. Оператор итерационного цикла, его блок-схема.

**Тема 5. Последовательная обработка данных.** Основные методы последовательной обработки данных. Вычисление элементов последовательности. Алгоритм нахождения максимума и минимума в последовательности. Алгоритм нахождения суммы и произведения членов последовательности.

**Тема 6. Обработка массивов.** Понятие линейного массива данных. Описание массивов. Методы ввода данных в массив. Датчик случайных чисел. Массивы-константы. Обработка данных с использованием массивов.

**Тема 7. Вложенные циклы.** Двумерный массив как массив массивов. Ввод данных в двумерный массив. Понятие вложенных циклов. Использование вложенных циклов при обработке матриц. Вложенный цикл с переменными границами внутреннего цикла. Вложенные циклы как средство решения задач переборного типа. Алгоритмы сортировки методами простого обмена, исключения и простых вставок.

**Тема 8. Обработка строковых данных.** Основные операции со строками. Простейшие методы обработки строк. Функции преобразования строковых и числовых величин. Использование функций преобразования.

**Тема 9. Обработка клавиатуры.** Буфер клавиатуры. Символы и их коды. Классификация символов. Таблицы кодов. Функции преобразования символов и их кодов. Порядковые типы в Паскале. Расширенные коды. Обработка управляющих клавиш.

**Тема 10. Пользовательские функции и процедуры.** Описание пользовательских функций и процедур. Локальные и глобальные

переменные. Механизм передачи параметров. Параметры-значения и параметры-переменные. Понятие о структурном программировании.

**Тема 11. Построение графических изображений.** Графический экран. Установка графических режимов. Экранные координаты абсолютные и относительные. Графические примитивы. Построение графиков функций. Преобразование математических декартовых координат в экранные. Построение графиков методом точек и методом ломаных. Построение графиков функций, заданных параметрически и в полярных координатах. Основы трёхмерной графики. Диаметрическая и изометрическая проекции.

**Тема 12. Обработка файлов последовательного доступа.** Физическая и логическая структура файлов последовательного доступа. Порядок обработки файлов. Режимы обработки. Открытие файла. Средства обработки данных файла. Закрытие файла. Консольный ввод данных с клавиатуры. Консольный вывод данных на экран. Применение файлов для задач обработки текстов и числовых данных.

**Тема 13. Обработка файлов прямого доступа.** Стандартные типы данных. Описание пользовательских типов данных. Физическая и логическая структура файлов прямого доступа. Режимы обработки. Открытие файла. Средства обработки данных файла. Закрытие файла.

**Тема 14. Структурированные типы данных. Записи и множества.** Записи, их описание. Обращение к полям записи. Использование записей при обработке файлов прямого доступа. Файлы прямого доступа как средство создания базы данных. Проектирование простейшей базы данных. Множества. Описание типа множество. Операции над множествами.

**Тема 15. Рекурсивные алгоритмы.** Понятие о рекурсии. Рекурсия как отражение рекуррентных математических формул и метода математической индукции. Применение рекурсивных алгоритмов к решению задач переборного типа. Рекурсивный алгоритм закраски замкнутого контура на графическом экране.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Структурное программирование»

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Знакомство со средой процедурного программирования.	Изучение литературы, решение задач	6	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, мониторинг



	Математические операции и встроенные математические функции.				
2	Программы с линейной структурой алгоритма.	Решение задач	6	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, устный опрос
3	Ветвящиеся алгоритмы.	Изучение литературы, решение задач	12	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
4	Циклические алгоритмы.	Изучение литературы, решение задач	14	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
5	Последовательная обработка данных.	Изучение литературы, решение задач	12	Используйте литературу [1], [2]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
6	Обработка массивов.	Изучение литературы, решение задач	16	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
7	Вложенные циклы.	Решение задач	16	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
8	Обработка строковых данных.	Изучение литературы, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
9	Обработка клавиатуры.	Изучение литературы, решение задач	8	Используйте литературу [1], [2], [4]	Решение задач, мониторинг
10	Пользовательские функции и процедуры.	Изучение литературы, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2], [3], [5]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
11	Построение графических изображений.	Изучение литературы, решение задач	8	Используйте литературу [2], [5]	Решение задач, мониторинг
12	Обработка файлов последовательного доступа.	Изучение литературы, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2], [4]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
13	Обработка файлов прямого доступа.	Изучение литературы, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2], [4]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
14	Структурированные типы данных. Записи и множества.	Изучение литературы, решение задач	10	Используйте литературу [1], [2], [4]	Решение задач, контрольная работа, устный опрос
15	Рекурсивные алгоритмы.	Изучение литературы, решение задач	10	Используйте литературу [2], [5]	Решение задач, устный опрос

## **6.2. Тематика и задания для практических занятий**

*Не предусмотрено.*

## **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

### **Лабораторные занятия 1–2. Начала программирования.**

Среда программирования. Написание и запуск простейших программ. Целые и вещественные числовые переменные. Встроенные математические функции. Целочисленная арифметика.

### **Лабораторные занятия 3–5. Организация ветвления.**

Простейшее ветвление. Ветвление с простыми условиями. Ветвление с помощью оператора выбора. Сложные условия. Сложные ветвления.

### **Лабораторные занятия 6-10. Построение циклов. Циклическая обработка данных.**

Реализация циклов по условию. Составление блок-схемы для программ с циклами по условию. Итерационные циклы. Составление блок-схемы для программ с итерационным циклом. Нахождение максимального и минимального элементов последовательности. Алгоритм нахождения суммы и произведения членов последовательности.

### **Лабораторные занятия 11-16. Массивы и их обработка. Вложенные циклы.**

Описание массивов. Заполнение массивов с помощью датчика случайных чисел. Массивы-константы. Ввод данных в двумерный массив. Понятие вложенных циклов. Вывод на печать двумерного массива. Простая обработка матричных данных. Вложенный цикл с переменными границами внутреннего цикла, его применение. Использование вложенных циклов как в задачах переборного типа. Алгоритмы сортировки методами простого обмена и исключения.

### **Лабораторные занятия 17-18. Обработка строковых данных.**

Основные операции со строками. Метод посимвольной проверки строки. Формирование вспомогательной строки. Приведение строки к виду, удобному для обработки.

### **Лабораторные занятия 19-20. Обработка клавиатуры.**

Буфер клавиатуры и его очистка. Таблицы кодов. Функции преобразования символов и их кодов. Порядковые типы в Паскале. Расширенные коды. Обработка управляющих клавиш. Программирование «графического редактора» в текстовом режиме.

### **Лабораторные занятия 21-23. Пользовательские функции и процедуры.**

Примеры применения пользовательских процедур и функций. Входные и выходные параметры. Область видимости локальных переменных. Выход из процедуры или функции. Контрольная работа.

### **Лабораторные занятия 24-25. Построение графических изображений.**

Графический экран. Установка графических режимов. Экранные координаты абсолютные и относительные. Графические примитивы. Построение графиков функций. Преобразование математических декартовых координат в экранные. Построение графиков методом точек и методом ломаных. Построение графиков функций, заданных параметрически и в полярных координатах. Основы трёхмерной графики. Диаметрическая и изометрическая проекции.

#### **Лабораторные занятия 26-27. Текстовые файлы.**

Организация чтения текстовых файлов. Чтение текстов и числовых массивов из текстового файла. Обработка конца чтения файла. Решение типовых задач обработки текстовых файлов. Контрольная работа.

#### **Лабораторные занятия 28-29. Типизированные файлы.**

Описание типизированных файлов простого типа. Режимы обработки типизированных файлов. Обработка конца чтения файла. Решение типовых задач обработки типизированных файлов простого типа.

#### **Лабораторные занятия 30-31. Записи и множества.**

Создание типизированных файлов с элементами сложной структуры. Программирование простой базы данных. Решение задач с использованием множеств.

#### **Лабораторные занятия 32-33. Рекурсивные алгоритмы.**

Организация рекурсии на основе рекуррентной математической формулы. Организация рекурсии на основе связей рекуррентного типа. Рекурсивное построение изображений фрактальных множеств.

### **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Структурное программирование»**

#### *а) основная:*

1. *Анисимов А.Е., Пупышев В.В.* Сборник заданий по основам программирования: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006.

2. *Борисенко В.В.* Основы программирования: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ, 2005.

#### *б) дополнительная:*

3. *Немнюгин С.А.* Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2007.

4. *Культин Н.* Turbo Pascal в примерах и задачах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

5. *Окулов, С.М.* Основы программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс],  
URL:<http://vsegost.com/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория 228Е для лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: посадочные места 16, рабочее место преподавателя. Имеется мультимедиа – компьютер (переносной) с проектором. Установлено 16 компьютеров.

Аудитория 227Е для лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: посадочные места 15, рабочее место преподавателя. Имеется мультимедиа – компьютер (переносной) с проектором. Установлено 15 компьютеров.

Лицензионное программное обеспечение:

Windows 8 Pro лицензия 01802000875623 постоянная 1-шт.; LibreOffice 5.0, лицензия GNU LGPL; PascalABC.net, лицензия GNU LGPL.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

– офисный пакет.

**Практическая подготовка**

Код, направление, направленность	Наименование дисциплины/практики	Число часов дисциплины/практики, реализуемые в форме практической подготовки			
01.03.02 Прикладная математика и информатика, Прикладная математика и информатика	Структурное программирование	Всего	Семестр 2		
			Лек	Пр	Лаб
		42	8	–	34

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лек	Пр	Лаб
ПКОб-3	ПКОб-3.1.	Напишите программу, рисующую график функции в полярных координатах $\rho = f(\varphi)$ . Формулу функции возьмите из файла с вашей фамилией. Масштаб изображения и шаг изменения угла $\varphi$ подберите самостоятельно.	14	4	–	10
ПКОб-3	ПКОб-3.2.	Создать типизированный файл, содержащий информацию о багаже пассажиров в формате: количество вещей (integer), общий вес вещей (real). Написать программу, которая по данным созданного файла определяет: а) сколько пассажиров имеет более двух вещей; б) каково среднее число вещей у пассажиров; в) сколько пассажиров, количество вещей которых превосходит среднее число вещей; г) имеется ли пассажир, багаж которого превышает багаж каждого из остальных пассажиров и по весу, и по числу вещей; д) имеется ли пассажир, багаж которого состоит из одной вещи весом не менее 30 кг.	28	4	–	24