

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: «Анализ данных»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома
2025

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 10.01.2018 г.

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

Рецензент: Сухов Андрей Константинович, доцент КГУ

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий:

Протокол заседания кафедры №4 от 18.02.2025 г.

Заведующий кафедрой Прикладной математики и информационных технологий

Ивков Владимир Анатольевич, доц., к.э.н.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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 образовательных отношений. Изучается в 1 и 2 семестрах обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин по программированию: «Спортивное программирование», «Программирование на C++», «Прикладные алгоритмические методы», «Параллельное программирование». Её изучение также является необходимым этапом для изучения дисциплин «Теория формальных языков и

грамматик», «Архитектура компьютера», «Математические основы компьютерной графики», а также может быть использовано при прохождении практик и написании курсовой и дипломной работ.

4. Объём дисциплины «Структурное программирование»

4.1. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием академических 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
Практическая подготовка	42
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	-
Практическая подготовка	42
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 закрашки замкнутого контура на графическом экране.

5.3. 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		
			Лекции	Пр.зан.	Лаб.р.
		42	8	—	34

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лек.	Пр.з.	Лаб.р.
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 φ 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

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

«Структурное программирование»

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Знакомство со средой процедурного программирования. Математические операции и встроенные математические функции.	Изучение литературы, решение задач	6	Используйте литературу [1], [2], [3]	Решение задач, мониторинг
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	Изучение	10	Используйте	Решение задач,

	последовательного доступа.	литературы, решение задач		литературу [1], [2], [4]	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.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

Курсовая работа по структурному программированию предлагается обучающимся на третьем курсе, после освоения ими нескольких сред программирования. По сути это самостоятельное исследование на заданную тему. Тема работы обычно связана с составлением алгоритма и его программной реализацией.

Задачами курсовой работы являются освоение новых программных сред, пользовательских пакетов и применение полученных знаний к решению практических задач.

Курсовая работа состоит из:

- титульного листа,
- оглавления,
- введения,
- основной части, в которую входят теоретическая часть (самостоятельно изученная) и практическая часть (самостоятельно написанная программа, самостоятельно выполненные разработки с помощью изученного пакета),
- заключения,
- списка использованных источников.

Курсовая работа должна быть написана грамотно. Объем теоретической части курсовой работы и количество самостоятельно решенных задач определяется преподавателем в зависимости от темы работы.

Оформление курсовой работы должно соответствовать руководству «Правила оформления текстовых документов» (обязательно к применению с февраля 2017 года, приказ № 8-УМ от 07.02.17).

Курсовая работа сдается на кафедру прикладной математики и информационных технологий в электронном (на CD-диске, расширение doc или docx) и печатном (в папке) видах за месяц до начала летней сессии для проверки. Дата защиты курсовой работы (на которой студенту будут задаваться вопросы по теме исследования) определяется дирекцией.

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах.

Лицензионное программное обеспечение:

LibreOffice 24.0, лицензия GNU LGPL; PascalABC.net, лицензия GNU LGPL.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

– офисный пакет.