

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА C++

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность: «Анализ данных»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома
2025

Рабочая программа дисциплины «Программирование на С++» 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: Ивков Владимир Анатольевич, доцент, к.э.н., доцент

Рецензент: Козырев Сергей Борисович, 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: изучение технологии разработки программного обеспечения на С-подобных языках программирования.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть особенности языка программирования С++, его отличия от изученных ранее языков программирования;
- изучить методы реализации различных алгоритмических структур на С++;
- познакомиться с различными средами программирования, позволяющими реализовать возможности С++;
- рассмотреть технологии разработки программного обеспечения на других С-подобных языках программирования (Java).

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 и конструкции языка С++;
- структуру программы и различные среды программирования;
- современные технологии и приемы программирования;

Уметь:

- применять язык программирования С++ для решения вычислительных задач;
- использовать современные среды программирования для разработки программ на С++;
- выполнять отладку и тестирование разработанного приложения.

Владеть:

- навыками разработки программного обеспечения на с-подобных языках.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательного процесса. Изучается в четвертом и пятом семестрах обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках, полученных в рамках бакалавриата: «Структурное программирование», «Системное программирование».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик, связанных с программированием и разработкой программного обеспечения.

Вместе с «Программированием на С++» компетенцию ПК-3 формируют также дисциплины «Структурное программирование», «Программирование в 1С».

4. Объём дисциплины

4.1. Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	8
Общая трудоемкость в часах	288
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	82
Лекции	34
Практические занятия	
Лабораторные занятия	48
Практическая подготовка	30
Самостоятельная работа в часах	206
Форма промежуточной аттестации	Зачет (4 семестр) Зачет с оценкой (5 семестр)

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	34
Практические занятия	
Лабораторные занятия	48
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Практическая подготовка	30
Всего	82

5. Содержание дисциплины, 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	Особенности программирования на C++	0,5/18	2		2	14
2	Строковый тип данных	0,5/18	2		2	14
3	Файлы	0,5/18	2		2	14
4	Функции	0,5/18	2		2	14
5	Структуры	0,5/18	2		2	14
6	Динамическая память	0,5/18	2		2	14
7	Технологии ООП	0,5/18	2		2	14
8	Конструкторы и деструкторы	0,5/18	2		2	14
9	Методы класса	0,5/18	2		2	14
10	Переопределение операций	0,5/18	2		2	14

	4 семестр	5/180	20		20	140
1	Дружественные классы и функции	0,28/10	2		4	4
2	Наследование	0,28/10	2		4	4
3	Виртуальные методы	0,28/10	2		4	4
4	Обработка исключений	0,28/10	2		4	4
5	Шаблоны классов и функций	0,28/10	2		4	4
6	Паттерны проектирования.	0,28/10	2		4	4
7	Разработка приложения	0,32/12	2		4	6
	5 семестр	2/72	14		28	30
	Итого:	7/252	34		48	170

5.2. Содержание:

Тема 1.1. Особенности программирования на C++. История и назначение языка программирования C++. Простейшая программа на языке C++. Компиляция и выполнения программы. Среда программирования. Сравнение различных сред программирования: Visual C++, Dev-C++, Eclipse, CodeBlocks, Shell C++. Консольный ввод-вывод. Пространство имен. Состав языка: ключевые слова, знаки операций, константы, идентификаторы, комментарии, новые типы данных, структура программы, переменные и выражения.

Тема 1.2. Строковый тип данных. Объект-строка string. Работа со строками. Функции обработки строк. Операции с объектами класса string.

Тема 1.3. Файлы. Файлы как потоковый тип данных. Ввод и вывод файла. Режимы работы с файлами. Текстовые файлы. Структурированные файлы. Чтение и запись в файл в бинарном режиме.

Тема 1.4. Функции. Перегрузка функций. Значения параметров функции по умолчанию. Inline-функции. Лямбда-выражения.

Тема 1.5. Структуры. Структуры в C++ как обновленный тип данных. Описание структур. Работа с полями структур.

Тема 1.6. Динамическая память. Операторы new / delete и new [] / delete []. Особенности работы new и delete. Smart-указатели.

Тема 1.7. Технологии ООП. Понятие класса. Определение методов класса. Переопределение операций. Подписи методов и необязательные аргументы. Объявление объекта. Наследование. Конструкторы классов.

Тема 1.8. Конструкторы и деструкторы. Конструктор по умолчанию. Перегрузка конструкторов. Конструктор преобразования. Деструктор. Конструктор копирования. Делегирующие конструкторы.

Тема 1.9. Методы класса. Этапы жизни объектов классов. Описание методов вне класса. Статические поля и методы класса. Паттерн Singleton. Константные методы.

Тема 1.10. Переопределение операций. Переопределение операций сложения. Переопределение операции присваивания. Переопределение операций преобразования типа, инкремента и декремента.

Тема 2.1. Дружественные классы и функции. Переопределение операций. Функторы. Конструкторы перемещения. Оператор присваивания перемещением.

Тема 2.2. Наследование. Наследование классов. Режим protected. Объект дочернего класса. Переопределение методов и переменных. Порядок вызовов конструкторов и деструкторов при наследовании.

Тема 2.3. Виртуальные методы. Виртуальные (virtual) методы (функции). Ключевые слова override, final. Виртуальные деструкторы. Чисто виртуальные методы. Абстрактные классы. Множественное наследование. Порядок вызова конструкторов.

Тема 2.4. Обработка исключений. Обработка исключений. Введение Объект исключения. Вложенные блоки try/catch. Идентификация типов исключений. Пользовательские исключения.

Тема 2.5. Шаблоны классов и функций. Введение в шаблоны функций. Шаблоны функций. Специализация и наследование шаблонов классов.

Тема 2.6. Паттерны проектирования. Три вида паттернов проектирования. Обзор паттернов: Singleton, Prototype, Builder, Adapter, Bridge, Façade, Mediator, Observer, Strategy.

Тема 2.7. Разработка приложения: Парсер курсов валют. Получение XML-файла с курсом валют. Получение данных из XML-файла. Создание GUI и вывод данных.

5.3. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Наименование дисциплины/практики	Число часов дисциплины/практики, реализуемые в форме практической подготовки			
01.04.02 Прикладная математика и информатика, Прикладная математика и информатика	Прикладное программирование	Всего	Семестр 4, 5		
			Лек	Пр	Лаб
		30	—	—	30

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.	Знает основные языки программирования, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. Разработка пользовательской библиотеки на языке C для операций с комплексными числами.	10	—	—	10
ПКОб-3	ПКОб-3.2.	Умеет применять языки программирования, современные программные среды разработки программного обеспечения для решения прикладных задач. Создание программы с графическим интерфейсом для работы с файлами на языке C.	10	—	—	10
ПКОб-3	ПКОб-3.3.	Умеет оценивать эффективность принимаемых алгоритмических и технологических решений в профессиональной деятельности. Создание проекта построения итерационных фракталов на языке C++.	10	—	—	10

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

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)	Форма контроля
1.1	Особенности программирования на C++	Выполнение лабораторной работы №1	14		Отчет по лабораторной работе
1.2	Строковый тип данных	Выполнение лабораторной работы №2	14		Отчет по лабораторной работе
1.3	Файлы	Выполнение лабораторной работы №3	14		Отчет по лабораторной работе
1.4	Функции	Выполнение лабораторной работы №4	14		Отчет по лабораторной работе
1.5	Структуры	Выполнение лабораторной работы №5	14		Отчет по лабораторной работе
1.6	Динамическая память	Выполнение лабораторной работы №6	14		Отчет по лабораторной работе
1.7	Технологии ООП	Выполнение лабораторной работы №7	14		Отчет по лабораторной работе
1.8	Конструкторы и деструкторы	Выполнение лабораторной работы №8	14		Отчет по лабораторной работе
1.9	Методы класса	Выполнение лабораторной работы №9	14		Отчет по лабораторной работе
1.10	Переопределение операций	Выполнение лабораторной работы №10	14		Отчет по лабораторной работе
2.1	Дружественные классы и функции	Выполнение лабораторной работы №9	4		Отчет по лабораторной работе
2.2	Наследование	Выполнение лабораторной работы №10	4		Отчет по лабораторной работе
2.3	Виртуальные методы	Выполнение лабораторной работы №11	4		Отчет по лабораторной работе
2.4	Обработка исключений	Выполнение лабораторной работы №12	4		Отчет по лабораторной работе
2.5	Шаблоны	Выполнение	4		Отчет по

	классов и функций	лабораторной работы №13			лабораторной работе
2.6	Паттерны проектирования	Выполнение лабораторной работы №14	4		Отчет по лабораторной работе
2.7	Разработка приложения Парсер курсов валют	Выполнение лабораторной работы №15	8		Отчет по лабораторной работе

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Не предусмотрено.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Тема 1.1. Особенности программирования на C++.

Установка среды CodeBlocks. Написание первых программ. Русификация консоли. Компиляция программы. Решение задач на ввод-вывод данных в консоли.

Тема 1.2. Строковый тип данных.

Решение задач на обработку строк.

Тема 1.3. Файлы.

Решение задач на работу с файлами.

Тема 1.4. Функции.

Решение задач на работу с функциями.

Тема 1.5. Структуры.

Решение задач на описание структур.

Тема 1.6. Динамическая память.

Решение задач на управление памятью.

Тема 1.7. Технологии ООП.

Решение задач на создание объектов как экземпляров описанных классов.

Тема 1.8. Конструкторы и деструкторы.

Переопределение конструкторов.

Тема 1.9. Методы класса.

Описание методов вне класса. Статические поля и методы класса. Паттерн Singleton.

Тема 1.10. Переопределение операций.

Переопределить операции сложения, суммы и др.

Тема 2.1. Дружественные классы и функции.

Переопределение операций.

Тема 2.2. Наследование.

Наследование классов. Порядок вызовов конструкторов и деструкторов при наследовании.

Тема 2.3. Виртуальные методы.

Виртуальные методы. Виртуальные деструкторы. Чисто виртуальные методы. Абстрактные классы. Множественное наследование.

Тема 2.4. Обработка исключений.

Обработка исключений. Введение Объект исключения. Вложенные блоки try/catch. Пользовательские исключения.

Тема 2.5. Шаблоны классов и функций.

Введение в шаблоны функций. Шаблоны функций. Специализация и наследование шаблонов классов.

Тема 2.6. Паттерны проектирования.

Три вида паттернов проектирования. Обзор паттернов: Singleton, Prototype, Builder, Adapter, Bridge, Façade, Mediator, Observer, Strategy.

Тема 2.7. Разработка приложения: Парсер курсов валют.

Получение XML-файла с курсом валют. Получение данных из XML-файла. Создание GUI и вывод данных.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Лантев В. В. С++: объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2008. – 464 с.
2. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2007. – 461 с.
3. Павловская Т. А. С/С++. Структурное программирование. Практикум. – СПб.: Питер, 2007. – 239 с.
4. Павловская Т. А. С++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум. – СПб.: Питер, 2008. – 265 с.
5. Эккель Б. Философия Java. – СПб.: Питер, 2015. – 1168 с.

б) дополнительная:

6. Стауструп Б. Язык программирования С++. – М.: Радио и связь, 2004. – 600 с.
7. Программирование на С++ : Учеб. пособие / Под ред. А. Д. Хомоненко. - СПб. : Корона принт, 1999. - 256 с.

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/>
2. Национальный открытый университет <http://intuit.ru/>

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 занятия проводятся в компьютерных классах.

Лицензионное программное обеспечение:

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

Свободно распространяемое программное обеспечение:

CodeBlocs, IntelliJIDEA.