

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«28» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01** Программирование

Учебный план: 2022-2023 09.03.01 ВШПМ Разр IT-сист и мультим прил ОО №1-1-55.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(специальность)

Профиль подготовки: Разработка IT-систем и мультимедийных приложений  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	34	111,75	0,25	5	Зачет
	РПД	34	34	111,75	0,25	5	
Итого	УП	34	34	111,75	0,25	5	
	РПД	34	34	111,75	0,25	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат педагогических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Саттарова  
Ивановна

Надежда

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и  
управляющих систем

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** сформировать компетенции обучающегося в области основ алгоритмизации и структурного программирования (с использованием языка C++).

**1.2 Задачи дисциплины:**

Научить программированию на языке C++ для решения учебных и профессиональных задач, применения техники построения и реализации алгоритмов.

Научить работе с научно-технической документацией по программному обеспечению.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные технологии

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-3: Способен проектировать программное обеспечение</b>
<b>Знать:</b> понятие алгоритма, методы обработки данных, основные структуры данных; современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, современные информационные технологии
<b>Уметь:</b> разрабатывать и реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня, работать в средах программирования; использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования с использованием новейших информационных технологий для решения профессиональных задач
<b>Владеть:</b> навыками использования математического аппарата, современных информационных технологий для самостоятельного программного решения профессиональных задач

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования	1					Л, Т
Тема 1. Определение алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов и их реализация. Методы изображения алгоритмов. Словесное описание алгоритма. Блок-схема алгоритма. Псевдокод. Программное представление алгоритма.		2		16	ИЛ	
Тема 2. Порядок разработки иерархической схемы реализации алгоритмов. Классификация алгоритмов. Циклы с известным числом повторений. Циклы с неизвестным числом повторений. Сложные циклы. Алгоритмы с массивами. Алгоритмы вычисления степенных полиномов. Алгоритмы нахождения наибольшего (наименьшего) из множества значений		2		8	ИЛ	
Раздел 2. Базовые средства языка C++						Т

<p>Тема 3. Из истории развития языка C++. Структура программы на языке C++. Комментарии. Переменные: инициализация, присваивание. Функции и оператор возврата return. Параметры и аргументы функций. Локальная область видимости. Ключевые слова и идентификаторы. Операторы. Базовое форматирование кода. Заголовочные файлы. Директивы препроцессора. Std namespace. Отладка программ: точки останова, стек вызовов и отслеживание переменных. Составные операторы. Локальные переменные, область видимости и продолжительность жизни. Глобальные переменные. Статические переменные. Пространства имен. Операторы using. Неявное преобразование типов данных. Явное преобразование типов данных. Введение в std::string. Перечисление (enum). Классы enum. Псевдонимы типов: typedef и type alias. Структуры. Вывод типов: ключевое слово auto.</p>	4	8	ИЛ	
--	---	---	----	--

<p>Тема 4. Алфавит. Идентификаторы. Переменные и константы. Определение констант с помощью директивы препроцессора #define. Архитектура программы. Выражения и операторы. Операторы и выражения. Понятие оператора. Операции. Характеристики операций. Ассоциативность. Аргументы. Приоритет. Приоритет операций. Результат операций. Арифметические операции. Присваивание. Составное присваивание. Преобразование типов. Сравнение. Логические операции. Значения операций. Инкремент и декремент. Операции инкремента/декремента. Неопределенное поведение. Условный тернарный оператор, sizeof() и запятая. Побитовые операторы. Битовые флаги и битовые маски. Практическое занятие 1: Решение простейших задач на C++</p>	4	8	16	ИЛ	
Раздел 3. Ввод и вывод в C++					
<p>Тема 5. Поточный ввод/вывод. Форматированный ввод-вывод в C++. Использование флагов форматного ввода-вывода. Использование флагов форматного ввода-вывода</p>	4		4	ИЛ	Т,О
<p>Тема 6. Операции с файлами в C++. Операции с текстовыми файлами. Обработка двоичных файлов. Практическое занятие 2: Работа с потоками ввода/вывода</p>	4	8	15	ИЛ	
Раздел 4. Работа с массивами					
<p>Тема 7. Массивы. Фиксированные массивы. Массивы и циклы. Многомерные массивы. Строки C-style. Указатели. Нулевые указатели. Указатели и массивы. Адресная арифметика и индексация массивов. Символьные константы строк C- style.</p>	4		16	ИЛ	О

Тема 8. Методы сортировки массивов. Простые методы сортировки массивов. Сортировка с помощью прямого включения. Сортировка с помощью прямого выбора. Сортировка с помощью прямого обмена. Улучшенные методы сортировки. Метод Шелла. Сортировка с помощью дерева. Сортировка с помощью разделения. Нахождение медианы и k-й статистики. Сравнение методов сортировки. Практическое занятие 3: Работа с массивами на C++		4	10	16	ИЛ	
Раздел 5. Операторы управления потоком выполнения программ.						
Тема 9. Динамическое выделение памяти. Динамические массивы. Указатели и const. Ссылки. Ссылки и const. Оператор доступа к членам через указатель. Цикл foreach. Указатели типа void. Указатели на указатели. Введение в std::array. Введение в std::vector		4		4,75	ИЛ	О

Тема 10. Обработка исключительных ситуаций. Принцип обработки исключений. Генерация исключений. Перехват исключений. Список исключений функции. Исключения в конструкторах и деструкторах. Стандартные исключения. Практическое занятия 4: Работа с массивами на C++		2	8	8	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	111,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		68,25		111,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	<p>Называет основные нормативно-справочные документы, определяющие требования к алгоритмам, классифицирует алгоритмы, определяет их основные элементы.</p> <p>В соответствии с нормативной и конструкторской документацией разрабатывает алгоритм для решения поставленной задачи, проводит анализ исходных данных и выявляет накладываемые на них ограничения, выбирает математический аппарат для программной реализации алгоритма, выделяет основные подзадачи для программной реализации.</p> <p>Реализует составленный алгоритм на языке программирования C++ в выбранной IDE, использует ручную отладку приложений для поиска ошибок в программе, осуществляет анализ требований архитектуры, создает спецификации для ее изменения.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Тестовые задания</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Структурное программирование. Происхождение и достоинства языка C/C++.
2	Структура программы на C/C++. Пример простой программы
3	Элементы языка C/C++ (алфавит, лексемы языка, идентификатор, ключевые слова, константы, разделители, выражения).
4	Встроенные типы данных (целый тип, числа с плавающей точкой, символьный тип, тип bool).
5	Определение переменных. Операции языка C++ (операция присвоения полная и короткая форма, операции сложения, вычитания, изменения знака, умножения, деления, деление по модулю, операции увеличения и уменьшения).
6	Ввод и вывод данных
7	Условные операции (меньше (больше), меньше (больше) или равно, равенство, неравенство, логическое И и ИЛИ)
8	Структура следования, структуры выбора (if, if/else, switch/case)
9	Структуры повторения (циклы с предусловием while).
10	Структуры повторения (for). Структуры повторения (цикл с постусловием do/while). Операторы перехода (break, continue, return, goto).
11	Локальные и глобальные переменные
12	Объявление, определение и вызов функции. Передача параметров функции по значению. Возвращаемое значение функции. Прототип функции. Функция с переменным числом параметров
13	Массивы. Одномерные и многомерные массивы. Объявление, инициализация массивов, обращение к элементам массива. Определение массива.
14	Связь между указателями и массивами. Операции над указателями.
15	Строки. Объявление и инициализация массива символов (строк). Нулевой символ. Библиотечные функции работы со строками.
16	Механизм ввода/вывода в ООП. Манипуляторы. Формат ввода вывода.
17	Возникновение ООП. Фундаментальные характеристики ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм).
18	Абстрактные типы данных. Понятие класса и объекта. Описание класса (спецификаторы доступа, свойства атрибутов класса).
19	Описания, типы и основные свойства конструкторов. Описание и свойства деструктора.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Функция вычисляет произведение двух чисел. Исходные данные вводятся с клавиатуры. Какие проверки целесообразно ввести в программе:
  - а) проверка, что исходные данные являются числами
  - б) проверки не нужны, все возможные ошибки отловит компилятор
  - в) проверка исходных данных на равенство нулю
  
2. Для чего предназначен оператор namespace:
  - а) для использования классов, переменных и функций из других модулей программы без использования заголовочных файлов
  - б) для заключения в группу объявлений классов, переменных и функций в отдельный контекст со своим именем
  - в) для заключения в группу объявлений классов, переменных и функций для использования только в текущем модуле
  
3. Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:
  - а) наладчик
  - б) доводчик
  - в) отладчик
  
4. Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:
  - а) текстовый редактор
  - б) текстовый директор
  - в) текстовый модератор
  
5. Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:
  - а) регулятор
  - б) доминатор
  - в) компилятор
  
6. Если определена операция вычитания для двух объектов класса A, а операция преобразования к int не определена, что будет вызвано при:  
A a1,a2,a3=5;  
a3 = a1 - a2;
  - а) только операция вычитания
  - б) произойдет ошибка
  - в) преобразование к целому
  
7. Какой из наборов перечисляемых значений записан правильно:
  - а) enum { a, b = 3, c = 4, 3 };
  - б) enum { a, b, 3, 4 };
  - в) enum {a, b = 3, c, d };
  
8. В чем различие использования следующих выражений #include <...> и #include «...»:
  - а) различие заключается в методе поиска препроцессором включаемого файла
  - б) в различии использования заголовочных и исходных файлов
  - в) нет различий
  
9. Чему будет равен результат вычисления выражения: int d=5; bool b = true, c; c = (!b||!(d>3)):
  - а) Ошибка компилятора
  - б) false
  - в) true
  
10. Если в арифметическом выражении участвуют целый и вещественный операнды, то:
  - а) ошибка компиляции
  - б) целый тип приводится к вещественному
  - в) вещественный тип приводится к целому

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Задача 1. Дано расстояние  $L$  в сантиметрах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных метров в нем ( $1 \text{ метр} = 100 \text{ см}$ ).
- Задача 2. Дана масса  $M$  в килограммах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных тонн в ней ( $1 \text{ тонна} = 1000 \text{ кг}$ ).
- Задача 3. Дан размер файла в байтах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных килобайтов, которые занимает данный файл ( $1 \text{ килобайт} = 1024 \text{ байта}$ ).
- Задача 4. Даны целые положительные числа  $A$  и  $B$  ( $A > B$ ). На отрезке длины  $A$  размещено максимально возможное количество отрезков длины  $B$  (без наложений). Используя операцию деления нацело, найти количество отрезков  $B$ , размещенных на отрезке  $A$ .
- Задача 5. Даны целые положительные числа  $A$  и  $B$  ( $A > B$ ). На отрезке длины  $A$  размещено максимально возможное количество отрезков длины  $B$  (без наложений). Используя операцию взятия остатка от деления нацело, найти длину незанятой части отрезка  $A$ .
- Задача 6. Определить силу притяжения  $F$  между телами массы  $m_1$  и  $m_2$ , находящимися на расстоянии  $g$  друг от друга.
- Задача 7. Даны гипотенуза и катет прямоугольного треугольника. Найти второй катет и радиус вписанной окружности.
- Задача 8. Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.
- Задача 9. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен  $20$ , а внешний – заданному числу  $g$  ( $g > 20$ ).
- Задача 10. Треугольник задан величинами своих углов и радиусом описанной окружности. Найти стороны треугольника.
- Задача 11. Выставленные в журнале оценки результатов контрольной работы по информатике образуют массив. Составить программу определения числа "5", "2", среднего балла за контрольную работу.
- Задача 12. В классе 30 учеников. Подсчитать количество учеников, у которых оценка по информатике выше оценки по математике. Все оценки вводятся с клавиатуры.
- Задача 13. Дана последовательность вывести те, которые входят в данную последовательность по одному разу.
- Задача 14. Дан массив натуральных чисел. Вывести на печать те числа, у которых остаток от деления на  $m$  равен  $t$ .
- Задача 15. Вывести элементы массива на экран в обратном порядке.
- Задача 16. Дана последовательность целых чисел  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Выяснить какое число встречается раньше - положительное или отрицательное.
- Задача 17. Дана последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Выяснить, будет ли она возрастающей.
- Задача 18. Даны натуральное число  $N$  и последовательность  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Определить наименьшее положительное среди  $A_1, A_2, \dots, A_n$ .
- Задача 19. Даны целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Вывести на печать только те числа, для которых выполняется условие  $a_i \leq i$ .
- Задача 20. В заданном одномерном массиве поменять местами соседние элементы, стоящие на четных местах, с элементами, стоящими на нечетных.
- Задача 21. Дана последовательность целых положительных чисел. Найти произведение только тех чисел, которые больше заданного числа  $M$ . Если таких нет, то выдать сообщение об этом.
- Задача 22. Дана последовательность из  $n$  вещественных чисел. Поменять в последовательности местами наибольший элемент с номером  $m$ .
- Задача 23. Подсчитать сколько дней в январе было дней с температурой ниже, выше и равной средней температуре месяца.
- Задача 24. Секретный замок для сейфа состоит из 10 расположенных в ряд ячеек, в которые надо вставить игральные кубики. Но дверь открывается только в том случае, когда в любых трех соседних ячейках сумма точек на передних гранях кубиков равна 10. (Игральный кубик имеет на каждой грани от 1 до 6 точек). Напишите программу, которая разгадывает код замка при условии, что два кубика уже вставлены в ячейки.
- Задача 25. По фигурному катанию  $N$  судей выставляют оценки. Наибольшая и наименьшая отбрасываются, а по остальным выставляется средний бал. Напишите программу, вычисляющую среднюю оценку и выдайте номер судей, которые поставили наибольшую и наименьшую оценки.
- Задача 26. Сформировать массив по следующему образцу:  $a_1=-1, a_2=5, a_3=-2, a_4=6, a_5=-3, a_7=-4$  и т.д.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Баранова, И. В., Баранов, С. Н., Баженова, И. В., Кучунова, Е. В., Толкач, С. Г.	Объектно-ориентированное программирование на C++	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/100067.html">http://www.iprbookshop.ru/100067.html</a>
Белая Т. И.	Программирование. Основы языка C++	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20209369">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20209369</a>
Баженова, И. Ю., Сухомлин, В. А.	Введение в программирование	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97539.html">http://www.iprbookshop.ru/97539.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Корнеев В.И., Гагарина Л.Г., Корнеева М.В.	Программирование графики на C++. Теория и примеры	Москва: Форум	2019	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=361540">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=361540</a>
Ермина М. А., Ермин Д. А.	Информатика и программирование. Автоматизация решения прикладных задач	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020179">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020179</a>
Моренкова, О. И., Парначева, Т. И.	Практикум по программированию на языке C/C++	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102131.html">http://www.iprbookshop.ru/102131.html</a>
Мамонова, Т. Е., Руденко, О. М.	C++ как программное средство математических расчетов. Лабораторный практикум	Томск: Томский политехнический университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106169.html">http://www.iprbookshop.ru/106169.html</a>
Золин, А. Г., Колоденкова, А. Е., Халикова, Е. А.	Языки и методы программирования. Введение в разработку на C++ (первый семестр)	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/105256.html">http://www.iprbookshop.ru/105256.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Справочник по C++ - <http://mycpp.ru/cpp/scpp/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Visual C++ 2010 Express

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска