

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

модуля (курса)

«Основы алгоритмизации и программирования на основе языка C/C++»

1. АННОТАЦИЯ

Основной целью данной дисциплины является изучение базовых синтаксических конструкций языка C/C++, а также рассмотрение стандартных алгоритмов, являющихся фундаментальными для основных языков программирования. В основе дисциплины лежит так называемое процедурное программирование, согласно которому программа представляет собой набор взаимосвязанных процедур.

Непосредственно на занятиях отрабатываются приемы создания консольных приложений.

Цель: освоение стандартных синтаксических конструкций условных операторов и циклов; практика написания функций и процедур; использование массивов и векторов для хранения и обработки больших данных; обработка текстовых данных с использованием терминальных строк и объектов типа string стандартной библиотеки; умение работать с данными, размещенными в файле; создание многофайловых приложений; выработка базовых навыков для создания новых типов объектов на базе структур.

Данный модуль может рассматриваться как самостоятельная учебная дисциплина и, вместе с тем, как один из курсов программы профессиональной переподготовки «Информационные системы (профессиональное программирование)».

2. СОДЕРЖАНИЕ

Учебная программа по модулю «Основы алгоритмизации и программирования на основе языка C/C++»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы с указанием кол-ва часов, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Модуль: «Основы алгоритмизации и программирования на основе языка C/C++» — теория и примеры	Теоретическая часть (лекции) – 60 ак.час. Практика – 64 ак.час. Самостоятельная работа – 10 часов. Промежуточная аттестация – зачет. Сдача зачета – 1 ак.час.
	Тема 1. Основные понятия, примеры простых программ линейной структуры, примеры потокового ввода-вывода.	Лекции 2 часа.
	Тема 2. Представление чисел в памяти, переменные и их типы, операторы C/C++, автоопределяемый тип.	Лекции 4 часа.

	Тема 3. Ветвление и циклы.	Лекции 6 часов.
	Тема 4. Массивы и векторы.	Лекции 8 часов.
	Тема 5. Функции, способы передачи параметров. Лямбда-выражения.	Лекции 6 часов.
	Тема 6. Указатели и ссылки, использование динамически распределяемой памяти.	Лекции 6 часов.
	Тема 7. Символы и терминальные строки, функции обработки строк, класс string.	Лекции 8 часов.
	Тема 8. Препроцессор. Командная строка.	Лекции 4 часа.
	Тема 9. Программы из нескольких файлов (многомодульные программы), создание заголовочных файлов.	Лекции 4 часов.
	Тема 10. Структуры, перечисления и объединения, битовые поля.	Лекции 8 часов.
	Тема 11. Работа с файловой системой, файловый ввод-вывод с использованием потоковых объектов.	Лекции 4 часов.
	<i>Практические занятия по алгоритмизации и программированию на C++</i>	<i>Тематика</i> (кол-во часов)
1	Практики 1-2 (разбор задач, работа за компьютерами)	Линейные алгоритмы и использование условных выражений (8 часов)
2	Практики 3-4 (разбор задач, работа за компьютерами)	Циклы (8 часов)
3	Практики 5-6 (разбор задач, работа за компьютерами)	Работа с массивами, понятие указателя, дуальность трактовки имени массива (8 часов)
4	Практики 7-8 (разбор задач, работа за компьютерами)	Работа с динамической памятью, указатели и адресная арифметика, динамические массивы, векторы (8 часов)
5	Практики 9-10 (разбор задач, работа за компьютерами)	Функции и процедуры, способы передачи параметров и возврата значений, генерация и обработка исключений, рекурсия и списковые инициализаторы, передача функциональных объектов, лямбда-выражения, области видимости (8 часов)
6	Практики 11-12 (разбор задач, работа за компьютерами)	Работа со строками: терминальные строки и объекты типа string (8 часов)
7	Практики 13-14 (разбор задач, работа за компьютерами)	Потоковые объекты работы с файлами, использование командной строки, многомодульные программы, разработка h-файлов, пространства имен (8 часов)

8	Практики 15-16 (разбор задач, работа за компьютерами)	Структуры и их использование, использование методов в структурах, перечисления и объединения, битовые поля, кортежи (8 часов)
	Самостоятельная работа	Тематика
1	Выполнение домашних заданий по практикам 1–16 (по 4-5 задач в неделю). Самостоятельная работа – 5 часов.	Выполняемые задания соответствуют тематике практических занятий.
2	Разбор и апробация лекционных примеров. Самостоятельная работа – 2 часа	Соответствует тематике лекций.
3	Разработка учебного приложения по зачетному заданию. Самостоятельная работа – 3 часа	Зачетное задание охватывает базовый материал по C++ без учета ООП.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Примеры контрольных вопросов по освоению учебного материала модуля

1. Структура программы на C++. Процесс разработки программы. Исходный код и исполняемый файл программы. Препроцессор, компилятор, редактор связей. Среды разработки.
2. Встроенные числовые типы C++ и операции над ними. Представление целых чисел и чисел с плавающей точкой. Способы инициализации. Ввод и вывод чисел.
3. Логический тип и логические операторы. Логические выражения. Условный оператор. Переключатель. Примеры.
4. Циклы, включая цикл по контейнеру. Примеры.
5. Одномерные массивы. Объявление, инициализация, передача в функции. Примеры.
6. Контейнер данных типа vector. Преимущества работы с ним по сравнению с обычными массивами. Основные функции при работе с ним.
7. Многомерные массивы. Объявление, инициализация, передача в функции. Примеры.
8. Функции. Формальные параметры и фактические аргументы. Способы передачи аргументов в функцию. Возвращаемые значения. Прототипы. Примеры.
9. Рекурсивные функции. Локальные статические переменные. Примеры.
10. Перегрузка функций. Аргументы функций по умолчанию. Указатели на функции. Автоматическое определение типа возвращаемого значения. Примеры.
11. Символьный тип данных. Представление символьного типа данных. Терминальные строки. Строковые константы. Стандартные функции обработки строк. Примеры.
12. Тип данных string. Его отличие от терминальных строк. Основные методы для работы с данным типом данных.
13. Структуры. Объявление, инициализация, передача в функции. Примеры.
14. Перечисления, объединения, битовые поля. Примеры.
15. Препроцессор. Директивы препроцессора. Страж повторного включения.
16. Указатели. Указатели и массивы. Операции над указателями в пределах одного массива (адресная арифметика). Примеры.
17. Символьные указатели. Массивы указателей. Примеры.
18. Динамическое выделение и освобождение памяти для переменных, одномерных и двумерных массивов. Преимущества работы с данными, память под которые выделена динамически.
19. Ссылки. Передача и возвращение из функции. Ссылки на временные объекты.
20. Командная строка программы. Обработка параметров командной строки в функции main. Примеры.

21. Программа из нескольких файлов. Проекты. Модули. Заголовочные файлы.
22. Статические переменные модуля. Области действия имен. Пространства имен.

Пример описания общего зачетного задания по практике на C++ с элементами использования стандартных контейнеров

При реализации каждого зачетного задания должны быть соблюдены следующие технологические требования. В программе должно быть: два модуля (первый – тестовая `main`, содержит вызовы функций), (второй модуль должен содержать свои функции, свой тип данных в виде структуры, или контейнера структур, глобальные нестатические переменные для хранения данных и результатов; функции должны получать доступ к глобальным переменным только через список параметров; у второго модуля должен быть `h`-файл); в программе должно использоваться явное выделение и освобождение динамической памяти; исходные данные должны читаться из файла(ов), результаты записываться в файл(ы); также должны быть использованы изученные стандартные динамические контейнеры и возможность их обработки с использованием стандартных алгоритмов.

Пример 1 формулировки задачи

В текстовом файле имеются данные о клиентах магазина. На каждой строке файла через пробел размещена информация в следующем виде: фамилия клиента (уникальна), процент скидки на покупку.

При решении задачи использовать массив (вектор) структур.

Задание: на вход с клавиатуры поступают данные о покупке клиента (фамилия, сумма покупки), вычисляется стоимость покупки, и результат записывается в новый файл в 1 строку в формате: фамилия, стоимость покупки без скидки, стоимость покупки со скидкой.

Пример 2 формулировки задачи

В текстовом файле имеются данные о времени, когда в течение суток поступали заявки в магазин (каждое время – 2 целых числа, часы и минуты), а также стоимости заказа в это время. Каждое время считаем уникальным.

При решении задачи использовать массив (вектор) структур.

Задание: вывести во второй файл информацию о сумме всех покупок и средней стоимости покупок.

Замечание: каждое время можно представить в формате время от начала суток.

Пример 3 формулировки задачи

В двух текстовых файлах имеются данные, представленные целыми числами. Записать в третий файл только те числа, которые есть в первом и которых нет во втором (сначала четные, потом нечетные). Причем четные элементы должны идти в том же порядке, что и в исходном файле, а нечетные – в обратном. После этого переписать данные в файлы так, чтобы в первом они были отсортированы по возрастанию, во втором по убыванию.

При решении задачи использовать динамически расширяемый массив.

Пример 4 формулировки задачи

Программа должна прочитать данные о результатах измерений из заданного текстового файла, содержащего записи в виде текстовых строк двух типов: “СИЛА_ТОКА= значение НАПРЯЖЕНИЕ= значение” или “НАПРЯЖЕНИЕ= значение СИЛА_ТОКА= значение”. Эти два типа строк должны встречаться в файле в произвольных комбинациях. Данные загрузить в динамический список указателей на структуры с полями `I` (ток) и `V` (напряжение). Выделить и вывести в отдельный текстовый файл данные по тем промежуткам наблюдений, когда ток и напряжение одновременно уменьшались. Данные по разным группам разделить в файле пустыми записями. В конце вывести значение среднего размера выделенных групп.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модуля

№ п/п	Наименование модуля	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
1	Промежуточная аттестация «Основы алгоритмизации и программирования на основе языка C/C++»	<ul style="list-style-type: none"> – Выборочная проверка решения задач домашних заданий. – Доля правильности в ответах на вопросы по базовой части теории программирования на C++. – Полнота и правильность решения зачетной задачи. 	<ul style="list-style-type: none"> – Просмотр и обсуждение решений домашних задач на практических занятиях. – Собеседование на устном зачете. – Просмотр кода зачетной задачи, тестирование, обсуждение кода на зачете.

* Результатом прохождения зачета является оценка «Зачтено» или «Не зачтено». В последнем случае предоставляется возможность повторного прохождения зачета.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

поддерживается размещением текущих методических материалов курса на портале *a-generation.unn.ru*.

4.2. Содержание комплекта учебно-методических материалов.

В период обучения слушателю доступны: – презентации лекций и исходные коды лекционных примеров; – методические описания заданий для практических занятий, необходимые заготовки программного кода; – результаты программных разработок, выполненных на практических занятиях. Указанные материалы ежегодно обновляются и размещаются на портале *a-generation.unn.ru* по мере реализации учебной программы по данному модулю.

4.3. Используемые образовательные технологии.

Практические занятия проводятся по схеме: совместный разбор задач с аудиторией на доске и самостоятельная работа обучающихся за компьютером с консультацией преподавателя. К разобранным на занятиях задачам прилагаются дополнительные домашние задания.

4.4. Литература.

1. Основная литература по дисциплине

1. Бьерн Страуструп. Язык программирования C++. — М.: Бином, 2022. — 1216 с.
2. Брайан Керниган, Деннис Ритчи. Язык программирования C. — М.: Диалектика-Вильямс, 2020. — 288 с.
3. Герберт Шилдт. Полный справочник по C++. 4-е издание. — М.,СПб.,Киев: Вильямс, 2011. — 800 с.
4. В.Л. Тарасов. Программирование на C++: Учебное пособие. — Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. — 310 с.
5. В.В. Подбельский, С.С. Фомин. Курс программирования на языке Си. — М.: ДМК-Пресс, 2013. — 384 с.

2. Дополнительная литература

1. Прата Стивен. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. 6-е издание. — М.: Диалектика-Вильямс, 2018. — 1244 с.
2. Герберт Шилдт. C++. Базовый курс. — М.: Диалектика-Вильямс, 2019. — 624 с.
3. Интернет-источники

1. Калинина Н., Костюкова Н. Курс «Основы программирования на языке C». <http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info>
2. Фридман А. Курс «Язык программирования C++». — URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info>
3. Баженова И., Сухомлин В. Курс «Введение в программирование». — URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/27/27/info>
4. Страуструп Б. Курс «Язык программирования C++ для профессионалов». — URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>

4.5. Материально-технические условия реализации программы:

приведены в представленной ниже таблице.

Материально-техническая база

№ п.п.	Наименование модуля: «Основы алгоритмизации и программирования на основе языка C/C++»	Материально-технические условия для реализации программ (наличие лабораторий, производственных участков и т.п. по профилю программы профессиональной переподготовки)
1.	Лекции	<u>Оборудование</u> : помещение ауд. 423(2) ННГУ, оборудованное доской, переносным экраном, проектором, компьютером— моноблоком для демонстраций. <u>Установленное ПО</u> : ОС Windows 10, пакет программ MS Office 2013, MS Visual Studio 2019, доступ к сети Интернет.
2.	Практические занятия	Оборудование и ПО, указанные выше, а также 18 рабочих мест, оборудованных компьютерами с ОС Windows 10, пакетом программ MS Office 2013, MS Visual Studio 2019, доступ к сети Интернет.
3.	Выполнение зачетного задания	Зачетное задание выполняется на личных компьютерах или ноутбуках вне сетки расписания занятий и затем разработанный исходный код, снабженный кратким описанием, отправляется по электронной почте лектору. После проверки кода присланных решений проводится зачетное занятие в удаленном формате (через систему zoom) с обсуждением удачных решений и допущенных ошибок. Слушатели должны иметь личные компьютеры или ноутбуки с установленной MS Visual Studio 2019 или 2022, web-камеру, динамик/наушники, микрофон. На компьютере преподавателя, кроме позиций, указанных в п.1, должен быть динамик, микрофон и установленный zoom—клиент.

