

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В WINDOWS

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	3	108	0	0	48		24	0	Э
Итого	3	108	0	0	48	15	24	0	

АННОТАЦИЯ

В настоящее время, наряду с базовой подготовкой студентов по данному направлению в сфере компетенций физика – экспериментатора, большое значение имеет внедрение курсов по освоению информационных технологий, связанных с прикладными областями науки и техники. Одним из таких курсов и является настоящий курс, освоение которого позволяет выпускнику не только проводить эксперименты на высоком уровне, но и проводить необходимое моделирование с использованием современных программных средств.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- знакомство с визуальной средой программирования Visual C++;
- изучение основ языка программирования C;
- изучение средств и методов визуального программирования;
- освоение интерфейса среды разработки приложений;
- знакомство с принципами объектно-ориентированного программирования,
- практическое освоение процедур разработки программ;
- отладка и тестирование прикладных программ, подготавливаемых в современной объектно-ориентированной среде программирования для выполнения в операционной системе Windows.

Основная часть курса посвящена изучению базовых конструкций языка и элементов визуального программирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина является одним из разделов техники программирования на языках высокого уровня. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, приобретаемые студентом при изучении дисциплин. Освоение данной дисциплины необходимо для изучения последующих разделов вычислительной техники и программирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	---	---

		стандарт-ПС, анализ опыта)	
научно-исследовательский			
Анализ поставленной задачи исследований в области лазерной техники и лазерных технологий;- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; проведение экспериментальных исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом; проведение измерений по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов; составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов; осуществление наладки, настройки, юстировки и опытной проверки лазерных приборов и лазерных технологических систем;	процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; программное обеспечение и компьютерное моделирование в лазерной технике и лазерных технологиях.	ПК-1 [1] - Способен к математическому моделированию процессов и объектов лазерной техники и технологий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.011	З-ПК-1[1] - Знать возможности стандартных пакетов автоматизированного проектирования при математическом моделировании объектов лазерной техники и технологий.; У-ПК-1[1] - Уметь решать типичные математические задачи на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; В-ПК-1[1] - Владеть навыками самостоятельной разработки программ при математическом моделировании процессов и объектов лазерной техники и технологий
проектно-конструкторский			
Анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий; участие в разработке	разработка лазерных приборов, систем и технологий различного назначения;	ПК-6 [1] - Способен проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств,	З-ПК-6[1] - Знать общие принципы, правила и методы поверки, наладки и регулировки оборудования,

функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям; расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях; разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий	элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения	используемых для разработки, производства и настройки приборной техники <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.038	настройки программных средств ; У-ПК-6[1] - Уметь подготавливать испытательное оборудование и измерительную аппаратуру, выбрать метод поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; В-ПК-6[1] - Владеть навыками тестирования оборудования, настройки программных средств
---	---	---	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	0/0/24		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1
2	Часть 2	9-16	0/0/24		25	КИ-16	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/0/48		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	0	48
1-8	Часть 1	0	0	24
1	Тема 1. Общие принципы визуального программирования Знакомство с визуальной средой программирования Visual C++	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
2	Тема 2.	Всего аудиторных часов		

	Архитектура персонального компьютера. Системы счисления. Машинное слово. Представление информации в двоичном и шестнадцатеричном кодах. Константы и переменные.	0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
3	Тема 3. Простые типы данных. Массивы. Операции. Приоритет операций. Операторы и блоки. Операторы цикла. Логические операторы. Оператор continue. Оператор go to и метки.	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
4	Тема 4. Указатели. Операции над указателями. Связь массивов и указателей. Работа со строками символов. Массив указателей. Объявление структур. Указатель на структуру. Обращение к элементам структур. Организация связанных списков	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
5	Тема 5. Стандартные библиотеки. Заголовочные файлы. Форматы. Функции форматного ввода-вывода данных. Прототип функции. Описание функции. Вызов функции. Механизм передачи параметров в функции. Передача параметров по значению, по указателю, по ссылке. Указатель на функцию	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
6	Тема 6. Файловая переменная. Стандартные функции для работы с файлами. Типы доступа к файлам. Чтение-запись блоков данных.	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
7	Тема 7. Принципы организации проекта	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
8	Тема 8. Создание форм в визуальной среде.	Всего аудиторных часов		
		0	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Часть 2	0	0	24
9 - 10	Тема 9-10. События и свойства формы.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Тема 11-12. Компоненты форм для разработки приложений	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Тема 13-14. Программирование простых приложений	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Тема 15-16. Программирование графиков на форме	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	Работа 1. Знакомство со средой программирования Visual C++.
3 - 4	Работа 2 Разработка и отладка простейшего варианта программы в консольном приложении для вычисления результатов арифметических операций («Калькулятор 1» - ввод символа операции, ввод первого числа, ввод второго число) с использованием основных операторов языка C. Знакомство с отладчиком.
4 - 5	Работа 3. Разработка и отладка варианта программы «Калькулятор 2» - ввод строки символов (первое число, символ операции, второе число) с использованием указателей.
6 - 7	Работа 4. Разработка и отладка варианта программы «Калькулятор 3» с использованием функций, разработанных пользователем (функция ввода числа с клавиатуры и функции, выполняющие арифметические операции)
7 - 8	Работа 5. Ввод и отладка программы записи в файл и чтения из файла чисел, символов и строк. Ввод и отладка программы записи в файл и чтения из файла двух массивов чисел (блоков данных).
9 - 10	Работа 6. На базе варианта программы «Калькулятор 3» для работы с функциями создать проект.
11 - 12	Работа 7. Создание форм в визуальной среде.
13 - 14	Работа 8. Работа с элементами формы.
15 - 16	Работа 9. Работа с компонентами среды разработки. Программирование простых приложений
16	Работа 10. Программирование графиков на форме

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках курса предусматривается использование электронных ресурсов и информационно-коммуникационных технологий.

Развернутый лабораторный практикум, выполняемых под руководством преподавателя, проходит в компьютерном классе. Лабораторный практикум охватывает все разделы курса.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8
	У-ПК-1	Э, КИ-8
	В-ПК-1	Э, КИ-8
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-16
	У-ПК-6	Э, КИ-16
	В-ПК-6	Э, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,
60-64			

			недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ О-45 Options and Derivatives Programming in C++ : Algorithms and Programming Techniques for the Financial Industry, OLIVEIRA, CARLOS. , Berkeley, CA: Apress, 2016
2. ЭИ С17 Автоматизированное проектирование устройств систем сбора-обработки данных Ч. 1 PSpice - моделирование электронных схем, Самосадный А.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
3. 004 Ш49 Информатика Ч.1 Элементы программирования на языке Си, Шереметьев А.И., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
4. 004 С38 Основы разработки программного обеспечения на примере языка Си : учебник, Сеницын С.В., Хлытчиев О.И., Москва: Национальный открытый университет "ИНТУИТ", 2013
5. 004 Х20 Язык с примерами С : , Стил Г.Л., Харбисон С.П., Москва: Бином, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 И97 С# . Начала программирования : , Ишкова Э.А., Москва: Бином, 2011
2. 004 П12 С# . Программирование на языке высокого уровня : , Павловская Т.А., Москва [и др.]: Питер, 2014
3. 004 И97 С++. Начала программирования : , Ишкова Э.А., Москва: Бином, 2012
4. 004 И74 Информатика и информационные технологии : учебное пособие, , Москва: Эксмо, 2011
5. 004 К53 Искусство программирования Т.1 Основные алгоритмы, , Москва [и др.]: Вильямс, 2011

6. 004 Ф60 Лабораторный практикум "Основы разработки приложений Windows" Кн.2 ,
Финогенов К.Г., : МИФИ, 2005

7. 004 Ф53 Основы современного веб-программирования : учебное пособие для вузов,
Филиппов С.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

8. 004 С83 Программирование. Принципы и практика использования C++ : , Страуструп Б.,
Москва [и др.]: Вильямс, 2011

9. 004 Т18 Современные операционные системы : , Таненбаум Э., Москва [и др.]: Питер, 2012

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Общие указания:

При работе на лабораторных занятиях необходимо особое внимание уделять примерам, языковым конструкциям и программам, разобранным на лекциях.

При изучении темы 1 - «Введение» следует внимательно разобрать представление информации в двоичном и шестнадцатеричном кодах, понятие битов и байтов. В качестве упражнения необходимо решить несколько примеров перевода чисел из десятичной в двоичную и шестнадцатеричную системы счисления.

При изучении темы 2 - «Работа с простыми типами данных» необходимо твердо выучить стандартные типы данных и соответствующий объем памяти, выделяемый компилятором для переменной каждого типа. Необходимо проанализировать лекционный пример программы, в которой используются основные операторы языка.

При изучении темы 3 - «Работа с указателями и структурами данных»

следует внимательно изучить правила объявления указателей, связь массивов и указателей. Необходимо изучить примеры объявления указателей, массива указателей. Также следует обратить внимание на обращение к элементам структуры через указатель на структуру. Проанализировать лекционный пример программы организации связанных списков.

При изучении темы 4 - «Создание и использование функций» следует внимательно изучить на механизм передачи параметров в функции по значению, по указателю, по ссылке. Необходимо внимательно разобрать лекционные примеры использования указателя на

функцию, примеры процедуры создания кода функции, её прототипа и вызова функции. В качестве упражнения необходимо самостоятельно написать коды нескольких простых функций.

При изучении темы 5 - «Работа с файлами» следует уделить внимание понятию и описанию файловой переменной. Необходимо изучить лекционные примеры использования стандартных функций для работы с файлами. В качестве упражнения необходимо самостоятельно написать коды простых программ, иллюстрирующих работу с файлами.

При изучении темы 6 - «Создание проекта» необходимо изучить принципы организации проекта, обратить внимание на процедуру создания пользователем собственной библиотеки. В качестве упражнения необходимо самостоятельно оформить собственную библиотеку на примере программы «Калькулятор комплексных чисел».

При изучении темы 7 - «Понятие об объектно-ориентированном программировании» следует усвоить основные понятия объектно-ориентированного программирования - инкапсуляция, полиморфизм и наследование, используемых при создании сложных программных комплексов. Выучить формальные отличия языков C и C++.

При изучении темы 8 - «Классы» необходимо выучить определения класса и объекта, структуру класса, назначение секций класса. Необходимо уяснить, что класс является логическим расширением понятия структуры. При изучении материала следует уяснить, что при введении функций в структуры возникают проблемы взаимодействия объектов между собой и разделение данных класса на секции служит решением этих проблем. Необходимо выучить способы обращения к данным и функциям класса. Необходимо внимательно разобрать лекционные примеры программ определения класса, объявления объектов и выполнения операций с этими объектами.

При изучении темы 9 - «Конструкторы» следует обратить внимание на правила построения и вызова конструкторов и деструкторов. Необходимо запомнить порядок аргументов, в котором производится умолчание параметров. При изучении материала о конструкторах копирования следует обратить внимание на особенности использования этих конструкторов (в каких случаях они вызываются). Необходимо рассмотреть несколько лекционных примеров учебных программ, иллюстрирующих вызов конструкторов и деструкторов. Также следует запомнить порядок вызова конструкторов и деструкторов.

При изучении темы 10 - «Наследование » следует выучить описание и содержание класса-наследника, механизм передачи параметров в базовый класс. Также следует проработать конструкторы с инициализацией по умолчанию в иерархии классов. Также следует детально проанализировать лекционный пример множественного наследования, когда необходимо объявление виртуального класса. В качестве упражнения необходимо самостоятельно написать коды простой программы, иллюстрирующей замещение функций с одинаковыми именами при наследовании.

При изучении темы 11 - «Полиморфизм» следует выучить определение виртуальной функции, уделить особое внимание работе с виртуальными функциями через указатель на базовый класс. Необходимо уяснить назначение чисто виртуальных функций и абстрактных классов. Также следует детально проанализировать лекционный пример необходимости использования виртуальных деструкторов. При рассмотрении перегрузки операций на лекционном примере уяснить правила перегрузки. Проработать правила построения и использования унарных и бинарных операторов.

При изучении темы 12 - «Работа с файлами в C++» необходимо выучить стандартные классы потоков, выучить примеры использования функций-методов этих классов. Также следует детально проанализировать лекционные примеры программ, иллюстрирующих файловый ввод-вывод в среде Borland C++.

При изучении темы - «Дружба в C++» необходимо выучить определение дружественных функций, уметь формулировать правила дружбы. Следует детально (с примерами) понимать роль указателя на объект `this`. Уметь определить дружественные функции-операции, рассмотреть случаи, когда необходимо использовать дружественные операторы. Проанализировать лекционные примеры программ.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При рассмотрении темы 1 - «Введение» следует уделить особое внимание вопросам представления информации в двоичном и шестнадцатеричном кодах, понятиям битов и байтов. Необходимо рассмотреть несколько примеров перевода чисел из десятичной в двоичную и шестнадцатеричную системы счисления.

При рассмотрении темы 2 - «Работа с простыми типами данных» необходимо подчеркнуть, что при объявлении переменных в программе компилятор из имени переменной формирует её адрес, а объем памяти, выделяемой для этой, переменной определяется ее типом. Необходимо привести пример простой программы (например, простейший калькулятор), в которой используются основные операторы языка.

При рассмотрении темы 3 - «Работа с указателями и структурами данных» следует обратить внимание на связь массивов и указателей. Необходимо рассмотреть несколько примеров объявления указателей, массива указателей. Также следует обратить внимание на обращение к элементам структуры через указатель на структуру. Рассмотреть организацию связанных списков.

При рассмотрении темы 4 - «Создание и использование функций» следует обратить внимание на механизм передачи параметров в функции по значению, по указателю, по ссылке. Необходимо привести примеры использования указателя на функцию, примеры процедуры создания кода функции, её прототипа и вызова функции.

При рассмотрении темы 5 - «Работа с файлами» следует уделить внимание понятию

файловой переменной. Необходимо рассмотреть несколько примеров использования стандартных функций для работы с файлами. Привести примеры простых программ, иллюстрирующих работу с файлами.

При рассмотрении темы 6 - «Создание проекта» необходимо рассмотреть принципы организации проекта, обратить внимание на процедуру создания пользователем собственной библиотеки. Привести пример создания проекта.

При рассмотрении темы 7 - «Понятие об объектно-ориентированном программировании» следует упомянуть об истории появления объектно-ориентированного программирования, о необходимости использования инкапсуляции, полиморфизма и наследования при создании сложных программных комплексов. Также уделить внимание формальным отличиям языков С и С++.

При рассмотрении темы 8 - «Классы» необходимо подчеркнуть, что класс является логическим расширением понятия структуры. При изложении материала следует указать, что при введении функций в структуры возникают проблемы взаимодействия объектов между собой и разделение данных класса на секции служит решением этих проблем. Необходимо привести пример простой программы определения класса, объявления объектов и выполнения операций с этими объектами.

При рассмотрении темы 9 - «Конструкторы» следует обратить внимание на правила построения и вызова конструкторов и деструкторов. Говоря о конструкторах с аргументами, задаваемыми по умолчанию, необходимо особо отметить порядок аргументов, в котором производится умолчание параметров. При изложении материала о конструкторах копирования следует подчеркнуть особенности использования этих конструкторов (в каких случаях они вызываются). Необходимо рассмотреть несколько примеров учебных программ, иллюстрирующих вызов конструкторов и деструкторов. Также следует обратить внимание на порядок вызова конструкторов и деструкторов.

При рассмотрении темы 10 - «Наследование» следует обратить внимание на описание и содержание класса-наследника, на механизм передачи параметров в базовый класс и конструкторы с инициализацией по умолчанию в иерархии классов. Также следует детально рассмотреть пример множественного наследования, когда необходимо объявление виртуального класса. Необходимо привести пример простой программы, иллюстрирующей замещение функций с одинаковыми именами при наследовании.

При рассмотрении темы 11 - «Полиморфизм» следует уделить внимание понятию виртуальной функции, работе с виртуальными функциями через указатель на базовый класс. Необходимо рассмотреть случай использования чисто виртуальных функций и абстрактных классов. Также следует привести пример необходимости использования виртуальных деструкторов. При рассмотрении перегрузки операций следует детально на простом примере пояснить правила перегрузки. На примерах простых программ необходимо показать, как строятся и используются унарные и бинарные операторы.

При рассмотрении темы 12 - «Работа с файлами в C++» необходимо рассмотреть стандартные классы потоков, обратить внимание на использование функций-методов этих классов. Также следует привести примеры программ, иллюстрирующих файловый ввод-вывод в среде Borland C++.

При рассмотрении темы - «Дружба в C++» необходимо дать определение дружественных функций, сформулировать правила дружбы. Следует детально (с примерами) рассказать об указателе на объект `this`. После этого определить дружественные функции-операции, рассмотреть случаи, когда необходимо использовать дружественные операторы. Привести примеры программ.

Автор(ы):

Федотов Сергей Николаевич, к.ф.-м.н., с.н.с.