

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Программирование на C++ Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Марченко А.А.

**Рецензент(ы):**

Ахтямов Р.Б.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Хасьянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 68957417

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Марченко А.А. Кафедра программной инженерии Высшая школа информационных технологий и информационных систем ,  
Anton.Marchenko@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

1. Изучение процесса проектирования программных продуктов на основе технологии системного программирования на языке C++;
2. Развитие умений использования преимущества данной технологии при решении профессиональных задач;
3. Получение и систематизация знаний о развитии технологий программирования, о разработке компонентов программного продукта;
4. Формирование практических навыков разработки программного обеспечения на языке C++;
5. Освоение структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения на языке C++ для решения профессиональных задач;
6. Развитие способностей анализа предметной области с целью выявления требований к разрабатываемому программному обеспечению;

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам и входит в основу образования студента в области современных информационных технологий.

Знания, умения и навыки, необходимые для освоения дисциплины, формируются в результате изучения дисциплин "Информатика" и "Алгоритмы и структуры данных".

Изучение дисциплины предшествует освоению дисциплин "Параллельное программирование" и "Программная инженерия".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
  - специфику системного программирования на языке C++;
  - средства низкого уровня языка для построения высоко-эффективных программ;
  - особенности структурного, процедурного, объектно-ориентированного и модульного программирования на языке C++ в сравнении с другими языками программирования.
2. должен уметь:

проводить анализ задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности; учитывая особенности языка C++, проектировать и реализовывать высоко-эффективные программы;

**3. должен владеть:**

теоретическими знаниями об основных компонентах языка и их использовании при написании программ;

пониманием принципов программирования на языке C++, принципов работы программ и процесса компиляции, особенностей языка;

навыками самостоятельной работы при проектировании, разработке и отладке программ;

навыками работы в средах разработки программного обеспечения C++ для решения профессиональных задач.

**4. должен демонстрировать способность и готовность:**

Уверенно использовать язык C++ при разработке программного обеспечения;

Использовать специфику системного программирования на языке C++;

Способность применять низкоуровневые возможности языка для построения высоко-эффективных программ;

Способность и готовность к дальнейшему самостоятельному обучению и профессиональному развитию на основе глубокого понимания принципов программирования на C++. Применять полученные знания при изучении других языков программирования.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет с оценкой в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Язык C++. Обзор, характеристики.	4	1	0	0	4	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Структура программ. Компиляция.	4	2	0	0	4	Письменное домашнее задание Тестирование
3.	Тема 3. Синтаксис C++. Процедурное программирование.	4	3,4	0	0	8	Тестирование Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Выполнение программ.	4	5-7	0	0	12	Письменное домашнее задание Контрольная работа
5.	Тема 5. Структуры и классы.	4	8-11	0	0	16	Письменное домашнее задание Отчет
6.	Тема 6. Объектно-ориентированное программирование.	4	12-15	0	0	16	Письменное домашнее задание Контрольная работа
7.	Тема 7. Дополнительные возможности C++.	4	16	0	0	4	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Обобщенное программирование.	4	17	0	0	4	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Библиотеки STL, Boost.	4	18	0	0	4	Письменное домашнее задание Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			0	0	72	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Язык C++. Обзор, характеристики.  
лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Обзор языка C++: 1. Введение в изучение C++ 2. Наследие C и его особенностей 3. История создания, развития и стандартизации C++ 4. Совместимость C и C++ Характеристики языка: 1. Сложность 2. Поддержка нескольких парадигм программирования а. Структурное программирование б. Процедурное программирование с. Модульное программирование d. Объектно-ориентированное программирование e. Обобщенное программирование 3. Эффективность 4. Низкоуровневость 5. Компилируемость а. Компиляция и интерпретация б. Плюсы и минусы компилируемости 6. Статическая типизация а. Статическая и динамическая типизация б. Плюсы и минусы статической типизации

## **Тема 2. Структура программ. Компиляция.**

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Структура программ: 1. Разбиение программы на файлы а. Файлы исходного кода б. Заголовочные файлы 2. Заголовочные файлы а. Повторное включение б. Стражи включения 3. Объявления и определения Компиляция программ: 1. Этапы а. Препроцессор б. Компилятор с. Линковщик 2. Общая схема 3. Компиляция на примере программы

## **Тема 3. Синтаксис C++. Процедурное программирование.**

### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Синтаксис C++: 1. Типы данных а. Целочисленные б. Числа с плавающей точкой с. Символьный d. Логический 2. Переменные 3. Операции и выражения 4. Преобразования типов 5. Основы структурного программирования а. Структурная теорема Бёма-Якопини б. Принципы структурного программирования 6. Условные операторы а. Полный условный оператор б. Неполный условный оператор с. Условный оператор switch d. Тернарный оператор 7. Циклы а. С предусловием б. С постусловием с. Цикл for d. Управление циклами 8. Ввод-вывод а. Ввод-вывод из языка C б. Поточковый ввод-вывод с. Посимвольный ввод Процедурное программирование в C++: 1. Функции 2. Макросы 3. Задачи на функции и макросы 4. Задачи на функции

## **Тема 4. Выполнение программ.**

### **лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Выполнение программ: 1. Память а. Область хранения кодов программ б. Область хранения констант с. Стек вызовов d. Константная память 2. Стек вызовов а. Устройство стека б. Вызов функции с. Переполнение стека d. Рекурсивные вызовы e. Решение задач 3. Указатели и массивы а. Указатели б. Передача параметров по указателю с. Массивы и указатели d. Примеры e. C-style строки f. Задачи на программирование 4. Ссылки а. Недостатки указателей б. Различия ссылок и указателей с. lvalue и rvalue, неизменяемость ссылок d. Время жизни переменной e. Передача и возвращение ссылок f. Константная ссылка g. Задачи на программирование 5. Динамическая память (куча) а. Введение б. Работа с динамической памятью в стиле C с. Работа с динамической памятью в стиле C++ d. Проблемы при работе с динамической памятью e. Задачи на программирование 6. Многомерные массивы а. Одномерные динамические массивы б. Двумерные динамические массивы с. Эффективные двумерные динамические массивы d. Многомерные массивы на стеке e. Задачи на программирование 7. Строки и ввод-вывод а. Строковые литералы б. Управляющие последовательности с. Работа со строками в стиле C (библиотека cstring) d. Работа со строками в стиле C++ (библиотека string) e. Работа с текстовыми файлами в стиле C++ f. Перенаправление стандартного потока ввода-вывода

## **Тема 5. Структуры и классы.**

### **лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Структуры и классы: 1. Структуры а. Группировка данных б. Работа со структурами с. Инициализация d. Задачи на программирование 2. Бинарные файлы а. Работа с бинарными файлами в стиле C++ б. Файлы структур с. Программная обработка изображений в формате BMP 3. Методы а. Методы б. Объявление и определение с. Абстракция и инкапсуляция d. Примеры 4. Конструкторы а. Конструкторы б. Список инициализации с. Значение по умолчанию d. Запрет неявного преобразования (explicit) e. Конструктор по умолчанию f. Особенности синтаксиса g. Деструктор h. Время жизни i. Задачи на программирование 5. Объекты и классы а. Объекты и классы (структуры с методами, конструкторами и деструкторами) б. Объекты в динамической памяти с. Объекты на стеке d. Размещающая форма new - placement new (инициализация вызовом конструктора по указанному адресу) e. Явный вызов деструктора 6. Модификаторы доступа а. Модификаторы доступа б. Ключевое слово class с. Инварианты класса . Публичный интерфейс d. Абстракция e. Задачи на программирование 7. Константность а. Константы б. Константный указатель, указатель на константу, константный указатель на константу с. Ссылки на константы d. Константные методы (const как часть сигнатуры метода) e. Ключевое слово mutable (изменение переменных в константных методах) 8. Правило трёх а. Связка деструктор, конструктор копирования, оператор присваивания копированием б. Копирование объектов с. Конструктор копирования d. Оператор присваивания e. Запрет копирования (private оператор присваивания и конструктор копирования) f. Задачи на программирование 9. Класс массива а. Поля и конструкторы б. Деструктор, оператор присваивания с. Методы

## **Тема 6. Объектно-ориентированное программирование.**

### **лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Объектно-ориентированное программирование: 1. Три кита ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм) 2. Наследование а. Наследники б. Создание/удаление объекта производного класса с. Приведения d. Модификатор protected e. Задачи на программирование 3. Перегрузка а. Перегрузка функций б. Перегрузка методов с. Перегрузка при наследовании (using) d. Правила перегрузки 4. Виртуальные методы а. Переопределение методов б. Виртуальные методы с. Чистые виртуальные (абстрактные) методы d. Виртуальный деструктор e. Полиморфизм f. Задачи на программирование 5. Таблица виртуальных методов а. Таблица виртуальных методов б. Построение таблицы виртуальных методов с. Задача на программирование 6. Объектно-ориентированное программирование а. Как строить иерархию классов? б. Агрегирование, наследование с. LSP (Принцип подстановки Барбары Лисков) ? работа с подклассами через базовый класс d. Шаблон проектирования Visitor e. Задача на программирование 7. Особенности наследования C++ а. Модификаторы при наследовании б. Переопределение private виртуальных методов с. Реализация чистых виртуальных методов d. Интерфейсы e. Множественное наследование

## **Тема 7. Дополнительные возможности C++.**

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Дополнительные возможности C++: 1. Перегрузка операторов а. Основные операторы б. Остальные операторы с. Перегрузка операторов внутри класса d. Переопределение операторов ввода/вывода e. Оператор приведения 2. Переопределение операторов а. Переопределение арифметических и битовых операторов б. Задачи на программирование с. Переопределение операторов сравнения d. Задачи на программирование 3. Умные указатели а. Реализация упрощенного аналога boost::ScopedPtr б. Реализация упрощенного аналога boost::SharedPtr 4. Ключевое слово friend а. Дружественные классы б. Дружественные функции с. Дружественные методы 5. Шаблон проектирования Singleton

## **Тема 8. Обобщенное программирование.**

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Обобщенное программирование: 1. Шаблоны классов 2. Шаблоны функции 3. Специализация шаблонов (массив типа bool, битовое хранение)

## **Тема 9. Библиотеки STL, Boost.**

### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Библиотеки STL, Boost: 1. Библиотека STL а. Контейнеры б. Алгоритмы с. Итераторы 2. Библиотека Boost а. Алгоритмы б. Контейнеры с. Юнит-тестирование d. Структуры данных e. Синтаксический и лексический разбор f. Умные указатели g. Обработка строк и текста

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Язык C++. Обзор, характеристики.	4	1	подготовка к тестированию	10	тестирование
2.	Тема 2. Структура программ. Компиляция.	4	2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к тестированию	6	тестирование
3.	Тема 3. Синтаксис C++. Процедурное программирование.	4	3,4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к тестированию	6	тестирование
4.	Тема 4. Выполнение программ.	4	5-7	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Структуры и классы.	4	8-11	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к отчету	8	отчет
6.	Тема 6. Объектно-ориентированное программирование.	4	12-15	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
7.	Тема 7. Дополнительные возможности C++.	4	16	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
8.	Тема 8. Обобщенное программирование.	4	17	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
9.	Тема 9. Библиотеки STL, Boost.	4	18	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к тестированию	6	тестирование
Итого					108	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторно-практических занятий, семинаров, а также самостоятельной работы студентов.



В процессе обучения используются различные образовательные технологии, такие как:  
объяснительно-иллюстративное обучение,  
проблемное обучение,  
учебная дискуссия,  
учебная деловая игра,  
коллективная мыследеятельность.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Язык C++. Обзор, характеристики.**

тестирование , примерные вопросы:

Сравнение C и C++, совместимость. История развития C++, стандартизация. Характеристики языка. Переменные и арифметические выражения. Именованные константы. Переменные и арифметические выражения Массивы. Функции. Внешние переменные и область видимости. .

### **Тема 2. Структура программ. Компиляция.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Разбиение программ на файлы. Создание заголовочных файлов со стражами включения. Сборка программы вручную - вызов компилятора, компоновщика (линковщика).

тестирование , примерные вопросы:

Файлы исходного кода, заголовочные файлы. Повторное включение. Объявления и определения. Этапы компиляции.

### **Тема 3. Синтаксис C++. Процедурное программирование.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание программ с использованием типов данных, выражений и основных структур управления и ввода/вывода.

тестирование , примерные вопросы:

Типы данных. Переменные, операции, выражения. Преобразования типов. Структурное программирование. Условные операторы. Циклы. Ввод/вывод в стиле C, потоковый ввод/вывод.

### **Тема 4. Выполнение программ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание программ. Предполагается решение задач с использованием массивов и указателей, работой с динамической памятью, многомерными массивами, строковым типом и текстовыми файлами.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач и ответы на вопросы по следующим темам: Память (стек вызовов, динамическая память - куча). Указатели, ссылки. Массивы, многомерные массивы. Строки и ввод/вывод.

### **Тема 5. Структуры и классы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание программ по работе со структурами и решение нескольких небольших задач с использованием базовых идей объектно-ориентированного программирования.

отчет , примерные вопросы:

Выполнение проекта по написанию программы обработки файлов в двоичном (бинарном) виде и подготовка отчета по выполненной работе.

### **Тема 6. Объектно-ориентированное программирование.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на объектно-ориентированное программирование. Контроль знаний по принципам ООП (абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм), по проектированию иерархии классов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Перегрузка, виртуальные методы, таблица виртуальных методов. Иерархия классов. Классы, абстрактные классы, интерфейсы и их роль в наследовании.

### **Тема 7. Дополнительные возможности C++.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание программ и решение задач по перегрузке, переопределению операторов, применению нескольких шаблонов проектирования.

### **Тема 8. Обобщенное программирование.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание программ и решение задач по написанию шаблонных функций, методов и классов.

### **Тема 9. Библиотеки STL, Boost.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание программ с использованием библиотек для решения практических задач.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка усвоения основных принципов работой с библиотеками.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к :

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета с оценкой. Примерные вопросы- Приложение1.

1. Указатели, ссылки. Передача параметров в функции. Массивы, многомерные массивы (статические и динамические).
2. Ввод/вывод (работа с консолью, файлами в стиле C/C++). Работа со строками. Функции для работы со строками и принципы их реализации.
3. Структуры и бинарные файлы. Структуры для группировки данных и для реализации идей ООП. Конструкторы, деструкторы, методы, модификаторы доступа.
4. Структуры и основы ООП. Конструкторы, деструкторы, методы, операторы, модификаторы доступа. Константность. Правило трех.
5. ООП. Структуры, классы и их отличия. Три кита ООП. Перегрузка, переопределение.
5. ООП. Три кита ООП. Виртуальные методы. Статический и динамический полиморфизм. Таблица виртуальных методов.
6. ООП. Структуры, классы, абстрактные классы, интерфейсы. Наследование и построение иерархии классов. Виртуальные методы.
7. Перегрузка операторов, переопределение операторов. Дружественные функции, методы, классы.
8. Обобщенное программирование. Шаблоны, их применение и роль в программировании на C++. Шаблоны функций, методов и классов
9. Библиотеки STL, Boost. Контейнеры, алгоритмы, итераторы, структуры данных. Модульное тестирование программ на C++.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. / СПб.: БХВ-Петербург, 2008. / 320 с.

URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350418>

2. Андрианова А.А., Исмагилов Л.Н., Мухтарова Т.М. Объектно-ориентированное программирование на C++: Учебное пособие / А.А. Андрианова, Л.Н. Исмагилов, Т.М. Мухтарова. - Казань: Казанский (Приволжского) федерального университета, 2010. - 230с.

<http://kek.ksu.ru/EOS/booksprog/OOP.pdf>

3. Информатика: Учебное пособие / Под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 410 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0230-5, 2500 экз.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=263735>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Липпман, С. Язык программирования C++. Полное руководство [Электронный ресурс] / С. Липпман, Ж. Лажойе; Пер. с англ. - СПб.: 'Невский диалект', М.: ДМК Пресс, 2006. - 1104 с., ил. - ISBN 5-7940-0070-8, ISBN 5-94074-040-5.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=407166>

2. Информатика: Курс лекций. Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 480 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=204273>

3. Язык Си: кратко и ясно: Учебное пособие / Д.В. Парфенов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-397-8, 300 экз.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=459254>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Курс по C++ для профессионалов НОУ Интуит - <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>

Курс по C++ НОУ Интуит - <http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info>

Онлайн-справочник по языку C++ - <http://en.cppreference.com/w/>

Площадка открытых курсов (содержит курсы по C++) - <http://stepic.org>

Сайт библиотеки Boost - <http://www.boost.org>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Программирование на C++" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Доступ к интернету.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Марченко А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ахтямов Р.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.