

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Программирование на С Б1.В.ДВ.1**

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сагитов А.Г. , Хасьянов А.Ф.

**Рецензент(ы):**

Магид Е.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Магид Е. А.

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

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

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

Регистрационный No 689552019

## 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. Сагитов А.Г. кафедра интеллектуальной робототехники Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем , AGSagitov@kpfu.ru ; директор высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем Хасьянов А.Ф. Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем КФУ , Ayrat.Khasyanov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины дать основы программирования на языке С

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная дисциплина является дисциплиной по выбору.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Способность принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
  1. Обладать знаниями дисциплины 'Информатика'.
  2. Обладать знаниями дисциплины 'Алгоритмы и структуры данных'.
2. должен уметь:
  1. Уметь находить самостоятельно необходимые интернет-ресурсы.
  2. Уметь разбираться самостоятельно с IDE и программами для разработки.
  3. Уметь самостоятельно разбираться с представленными для изучения фрагментами кода.
3. должен владеть:
  1. Владеть навыками работы с компьютером.
  2. Владеть навыками быстрого конспектирования материала.
  3. Владеть знаниями основных паттернов программирования.
  4. Владеть знаниями стандартных структур хранения данных и алгоритмов программирования.
4. должен демонстрировать способность и готовность:
  1. Заниматься самостоятельной работой.
  2. При необходимости самостоятельно находить нужную информацию при выполнении лабораторных заданий.
  3. Знать основные понятия и паттерны программирования.
  4. Работать в команде, при этом демонстрируя личные результаты.

5. Способность манипулировать основными структурами и алгоритмами данных программирования.

По окончании изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

1. Разбираться в чужом коде написанном на языке C++.
2. Самостоятельно писать программы на языке C++.
3. Самостоятельно находить и исправлять ошибки кода C++.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Язык C++. Обзор, характеристики. Структура программ. Компиляция.	3		0	0	8	Компьютерная программа
2.	Тема 2. Синтаксис C++. Процедурное программирование. Выполнение программ.	3		0	0	12	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Объектно-ориентированное программирование. Структуры и классы.	3		0	0	14	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Множественное наследование. Дополнительные возможности C++.	3		0	0	16	Компьютерная программа
5.	Тема 5. Программирование шаблонов. Специализация. Библиотеки STL, Boost. Многопоточное программирование.	3		0	0	22	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	0	72	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Язык С++. Обзор, характеристики. Структура программ. Компиляция.

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

Парадигмы программирования. Абстрактные данные. Указатели и массивы. Функции. Модули. Тип `decltype`. Приведение типов. `auto` и ручной выбор домена переменной. Итераторы. Приоритет оператора. Логические `&&` и `||` операторы. Унарные операторы. Арифметические операторы. Логические операторы `И` и `ИЛИ`. Арифметика с плавающей точкой

### Тема 2. Синтаксис С++. Процедурное программирование. Выполнение программ.

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

Механизмы вызова. Компиляторы С++. Отладчики С++. Средства проверки утечек памяти. Типы `std::unique_ptr`, `std::weak_ptr`, `std::make_shared`. Идеома `Pimpl`. `std::move`. Компилятор `GCC`. Итерация по пакету параметров Итерация с помощью `std::integer_sequence` Диспетчеризация тегов. Допустимые выражения Ручное разграничение типов при задании любого типа `T`.

### Тема 3. Объектно-ориентированное программирование. Структуры и классы.

#### *лабораторная работа (14 часа(ов)):*

Деревья. Массивы. Однонаправленные (односвязные) списки. Двухнаправленные (двусвязные) списки. Циклические списки. Стек. Дек. Очередь. Бинарные деревья. Сложные структуры. Связи отдельных элементов и допустимые операции. Директива `asm`. Директива `typename`. Директива `explicit` `sizeof`. Директива `noexcept`.

### Тема 4. Множественное наследование. Дополнительные возможности С++.

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

Классы. Наследование. Методы класса. Конструктор и деструктор. Конструктор по умолчанию. Полиморфизм. Виртуальные функции. Перегрузка. Инкапсуляция. Генерация кода по `UML` схеме. Расширение пространства имен. Использование директив. Создание пространства имен. Анонимное пространства имен. Вложения пространства имен. Псевдоним пространства имен Встроенное пространство имен

### Тема 5. Программирование шаблонов. Специализация. Библиотеки `STL`, `Boost`.

#### *лабораторная работа (22 часа(ов)):*

Шаблоны. Синтаксис описания шаблона. Пример использования. Вызов шаблонной функции. Выведение значений параметров. Ошибки в шаблонах. Шаблоны классов. Технические подробности. Параметры шаблонов. Параметры-шаблоны. Правила вывода аргументов шаблона функции. Члены классов-шаблонов. Типы как члены классов. Шаблоны как члены классов.

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

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Язык С++. Обзор, характеристики. Структура программ. Компиляция.	3		Разработка компьютерной программы	20	Компьютерная программа

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Синтаксис C++. Процедурное программирование. Выполнение программ.	3		Разработка компьютерной программы	20	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Объектно-ориентированное программирование. Структуры и классы.	3		Разработка компьютерной программы	20	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Множественное наследование. Дополнительные возможности C++.	3		Разработка компьютерной программы	20	Компьютерная программа
5.	Тема 5. Программирование шаблонов. Специализация. Библиотеки STL, Boost. Многопоточное программирование.	3		подготовка к контрольной работе	28	Контрольная работа
	Итого				108	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обсуждение алгоритмов на практических занятиях.

## 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. Структура программ. Компиляция.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

1. Работа с объектами символьных строк 2. Работа с объектами шестнадцатеричных строк. 3. Стандартные потоки. 4. Файловые и строковые потоки. Строки. 5. Домены. 6. Умные указатели - Unique\_ptr. 7. Умные указатели - Shared\_ptr. 8. Умные указатели - Weak\_ptr. 9. Указатель на функцию 10. Лямбда-функции

### Тема 2. Синтаксис C++. Процедурное программирование. Выполнение программ.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

1. Функциональный калькулятор. 2. Продвинутый функциональный калькулятор 3. Калькулятор чисел Фибоначчи. 4. Механизм сборки приложения. 5. Параметр сборки. Флаги компилятора GCC. 6. Генератор 2d-карт 7. Рекурсия и перебор 8. Жадный алгоритм 9. Комбинаторика 10. Многомерные массивы

### **Тема 3. Объектно-ориентированное программирование. Структуры и классы.**

Компьютерная программа , примерные вопросы:

1. Массив и Вектор
2. Set и Map
3. HashMap
4. Unordered Multimap
5. Стек.
6. Линейный список.
7. Очередь.
8. Бинарное дерево.
9. Дек.
10. Двухнаправленный список

### **Тема 4. Множественное наследование. Дополнительные возможности С++.**

Компьютерная программа , примерные вопросы:

1. Перегрузка функций.
2. Шаблоны функций.
3. Перегрузка и шаблоны функций.
4. Реализация класса треугольников.
5. Проектирование классов.
6. Модификаторы доступа
7. Виртуальные функции
8. Таблица виртуальных функций.
9. Абстрактный класс.
10. Множественное наследование

### **Тема 5. Программирование шаблонов. Специализация. Библиотеки STL, Boost. Многопоточное программирование.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Поиск в массиве структур.
2. Стандартная библиотека шаблонов.
3. Вызов шаблонной функции.
4. Выведение значений параметров.
5. Синтаксис описания шаблона.
6. Ключевое слово auto
7. Многопоточность в С++
8. Синхронное и асинхронное программирование
9. Семафоры и мьютексы
10. Виды мьютексов

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 3 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к экзамену:

1. Что такое процедурное программирование?
2. Что такое модульное программирование?
3. Перечислите недостатки процедурного и модульного программирования.
4. Что такое объектно-ориентированное программирование?
5. Объясните цель ООП "естественность";
6. Объясните цель ООП "надежность";
7. Объясните цель ООП "возможность повторного использования";
8. Объясните цель ООП "удобство в сопровождении";
9. Объясните цель ООП "способность совершенствоваться";
10. Объясните цель ООП "удобство периодического выпуска новых версий"
11. Дайте определения следующих терминов: класс; объект; поведение. Как объекты обмениваются информацией?
12. Каким образом использование инкапсуляции помогает достичь целей объектноориентированного программирования?
13. Дайте определение понятию "абстракция" и приведите пример применения абстракции. Определите понятие типа. Что такое абстрактный тип данных?
14. Дайте определение понятию "реализация". Дайте определение понятию "интерфейс". Объясните разницу между интерфейсом и реализацией.
15. Почему для достижения эффективной инкапсуляции важно четко распределить ответственность?
16. Как можно получить эффективное сокрытие реализации в программе? Какие опасности заключает в себя абстракция?
17. Назовите и объясните три формы наследования.



18. Каким образом использование наследования помогает достичь целей объектноориентированного программирования?
19. Процесс проектирования классов.
20. Модификаторы доступа в шаблонах.

### **7.1. Основная литература:**

- Каширин И.Ю., От С к С++ [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Каширин И.Ю., Новичков В.С. - 2-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 334 с. - ISBN 978-5-9912-0259-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202596.html>
- Русанова Я.М., С++ как второй язык в обучении приемам и технологиям программирования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Русанова Я.М. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2010. - 200 с. - ISBN 978-5-9275-0749-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927507498.html>
- Федоренко Ю.П., Алгоритмы и программы на С++Builder [Электронный ресурс] / Федоренко Ю.П. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 544 с. - ISBN 978-5-94074-607-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746072.html>

### **7.2. Дополнительная литература:**

- Уильяме Э., Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ [Электронный ресурс] / Энтони Уильяме ; Пер. с англ. Слинкин А.А. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 672 с. - ISBN 978-5-94074-448-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744481.html>
- Ашарина И.В., Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ашарина И.В. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-9912-7001-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991270014.html>
- Катупития Я., Управление электронными устройствами на С++. Разработка практических приложений [Электронный ресурс] / Янта Катупития, Ким Бентли; перевод с англ. Бакомчев И.В. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 442 с. - ISBN 978-5-97060-175-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601754.html>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Курс по С++ для профессионалов НОУ Интуит - <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>
- Курс по С++ НОУ Интуит - <http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info>
- Онлайн-справочник по языку С++ - <http://en.cppreference.com/w/>
- Площадка открытых курсов (содержит курсы по С++) - <http://stepic.org>
- Сайт библиотеки Boost - <http://www.boost.org>

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

Освоение дисциплины "Программирование на С" 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 "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

-

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):

Хасьянов А.Ф. \_\_\_\_\_

Сагитов А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Магид Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.