

**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования Московской области  
«Международный университет природы, общества и человека «Дубна»  
(Университет «Дубна»)  
Факультет естественных и инженерных наук**

**Кафедра Ядерной физики**

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Для направления (специальности) \_\_\_\_\_

по направлению 010700 – физика  
(код и наименование направления (специальности))

Дубна, 2011

УМК разработан к. ф.-м. н. доцентом А. В. Карповым.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество разработчиков)

---

Протокол заседания кафедры **ядерной физики** № \_\_\_\_\_ от “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой д. ф.-м. н. профессор / \_\_\_\_\_ / Оганесян Ю.Ц.

Декан факультета естественных и инженерных наук \_\_\_\_\_ / А.С. Деникин /  
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Проректор по учебной работе

к.х.н., доцент С.В. Моржухина

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....                                   | 4  |
| УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ (КАЛЕНДАРНЫЙ) ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ.....       | 5  |
| ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ.....                                    | 11 |
| 1. Выписка из ГОС ВПО .....                                  | 14 |
| 2. Аннотация.....  | 14 |
| 3. Цели и задачи дисциплины.....                             | 15 |
| 4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....   | 15 |
| 4. Объём дисциплины и виды учебной работы:.....              | 15 |
| 5. Разделы (темы) дисциплины, содержание и виды занятий..... | 16 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....           | 19 |
| 7. Технические и электронные средства обучения.....          | 19 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....       | 19 |
| 9. Формы контроля.....                                       | 19 |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс изучается в первом семестре.

Целью курса «Программирование» является освоение бакалаврами по направлению «Физика» базовых принципов программирования на языке высокого уровня на примере языка C++. Данный курс является первым среди курсов, связанных с программированием. Курс направлен на развитие у студента алгоритмического мышления в объеме, необходимом для успешного освоения последующих дисциплин («Компьютерная графика и анимация», «Вычислительная физика» и др.), а также для овладения компьютерными технологиями, применяемыми при научных исследованиях.

После окончания данного курса студент должен:

1. Знать основные типы данных языка C++, а также допустимые операции с этими данными.
2. Освоить работу с операторами ветвления (условными операторами и операторами цикла).
3. Овладеть принципами модульного построения структуры программы.
4. Изучить основы объектно-ориентированного программирования.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ (КАЛЕНДАРНЫЙ) ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГОУ ВПО Московской области «Международный университет ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА И ЧЕЛОВЕКА «ДУБНА»»**  
**Календарный план (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)**  
**курс 1 семестр 1 2010/2011 учебного года**

| Номера и даты недель | Виды и содержание учебных занятий |      |            |                          |  |                |   |                     |          |                                  |            |      |                |
|----------------------|-----------------------------------|------|------------|--------------------------|--|----------------|---|---------------------|----------|----------------------------------|------------|------|----------------|
|                      | Лекции                            |      |            |                          |  |                | Практические занятия<br>(4 часа в неделю)   | Лабораторные работы |          | Самостоятельная работа студентов |            |      |                |
|                      | В аудитории                       |      |            | Самостоятельное изучение |  |                |   | №                   | Название | Вид задан.                       | Содержание | Часы | Форма контроля |
|                      | Даты лекций                       | Часы | Содержание | Использ. ТСО**           | Содержание и раздел учебника (глава, параграф) | Форма контроля |   |                     |          |                                  |            |      |                |
| 1 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | История создания языка C++, структура простейшей программы  |                     |          |                                  |            |      |                |
| 2 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Синтаксис языка C++, основные типы данных.  |                     |          |                                  |            |      |                |
| 3 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Константы и переменные. Локальные и глобальные объекты, область видимости. Преобразование типов.    |                     |          |                                  |            |      |                |
| 4 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Тип void. Указатели. Массивы. Статическое и динамическое выделение памяти. Оператор new. Структуры. |                     |          |                                  |            |      |                |
| 5 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Операторы и выражения. Приоритет операций. Скобки.  |                     |          |                                  |            |      |                |
| 6 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Условные операторы (if, switch, ?).   |                     |          |                                  |            |      |                |
| 7 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Операторы цикла while, do while.  |                     |          |                                  |            |      |                |
| 8 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Оператор цикла for  |                     |          |                                  |            |      |                |

|           |  |  |  |  |  |   |  |    |                                |   |   |
|-----------|--|--|--|--|--|---|--|----|--------------------------------|---|---|
| 9 неделя  |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (уловные операторы и циклы).    |  | АК | Решение индивидуальных заданий | 1 | К |
| 10 неделя |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (уловные операторы и циклы).    |  | АК | Решение индивидуальных заданий | 1 | К |
| 11 неделя |  |  |  |  |  | Операторы ввода-вывода. Работа с файлами.   |  |    |                                |   |   |
| 12 неделя |  |  |  |  |  | Работа с одномерными и многомерными массивами.  |  |    |                                |   |   |
| 13 неделя |  |  |  |  |  | Работа с символьными и строковыми типами данных.                                      |  |    |                                |   |   |
| 14 неделя |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (работа с массивами).           |  |    |                                |   |   |
| 15 неделя |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (работа со строками и файлами). |  |    |                                |   |   |
| 16 неделя |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (работа со строками и файлами). |  |    |                                |   |   |
| 17 неделя |  |  |  |  |  |   |  | К  | Подготовка к зачету            | 2 |   |

|              |  |  |  |  |                 |  |                 |  |  |                 |         |  |  |
|--------------|--|--|--|--|-----------------|--|-----------------|--|--|-----------------|---------|--|--|
| 18<br>неделя |  |  |  |  | Зачетная неделя |  | Зачетная неделя |  |  | Зачетная неделя |         |  |  |
|              |  |  |  |  |                 |  |                 |  |  | А<br>Л          | Всего 4 |  |  |
|              |  |  |  |  |                 |  |                 |  |  | Р,<br>Т<br>П    | Всего   |  |  |

**УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА (ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ)**

| № | Название, автор, год издания  | Примечания |
|---|---|------------|
| 1 | Г.А. Павловская, С/С++, Программирование на языке высокого уровня, СПб, Питер, 2011                     |            |
| 2 | Б. Страуструп, Язык программирования С++; - СПб.; М.: БИНОМ: Невский Диалект, 2001                      |            |
| 3 | Г.А. Павловская, Ю.А. Щупак, С++ Объектно-ориентированное программирование, практикум, СПб, Питер, 2006 |            |
| 4 | Я.К.Шмидский. Программирование на языке С/С++, М.: Вильямс, 2004  |            |
| 5 | Г. Шилдт, С++. Руководство для начинающих, Издательский дом "Вильямс", 2005                             |            |

Виды заданий:  
А – задание к практич. занятиям  
Л – задание к лабор. занятиям  
Р – расчетное задание  
Т – типовой расчет  
П – курсовой проект  
К – контрольная или проверочная работа

Дата \_\_\_\_\_

практич. занятия \_\_\_\_\_ Карпов А.В.

"Утверждаю"

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Оганесян Ю.Ц.

курс 1 семестр 2 2010/2011 учебного года

| Номера и даты недель | Виды и содержание учебных занятий |      |            |                          |  |                |   |                     |          |    |                                | Самостоятельная работа студентов |            |            |
|----------------------|-----------------------------------|------|------------|--------------------------|--|----------------|---|---------------------|----------|----|--------------------------------|----------------------------------|------------|------------|
|                      | Лекции                            |      |            |                          |  |                | Практические занятия<br>(4 часа в неделю)   | Лабораторные работы |          |    |                                |                                  |            |            |
|                      | В аудитоии                        |      |            | Самостоятельное изучение |  |                |   |                     |          |    |                                |                                  |            |            |
|                      | Даты лекций                       | Часы | Содержание | Использ. ТСО**           | Содержание и раздел учебника (глава, параграф) | Форма контроля |   | №                   | Название |    |                                |                                  | Вид задан. | Содержание |
| 1 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Модульная структура программы. Функции. Особенности передачи различных объектов в качестве параметров функции.<br>1, ч. I, гл. 2;<br>2, гл. IV, 4.6 |                     |          |    |                                |                                  |            |            |
| 2 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Переопределение функций. Функция как параметр другой функции.<br>1, ч. I, гл. 2;<br>2, гл. IV, 4.6  |                     |          |    |                                |                                  |            |            |
| 3 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Включение в программу нескольких исходных файлов. Связывание. Создание собственных заголовочных файлов.<br>1, ч. I, гл. 2;<br>2, гл. IV, 4.3, 4.4   |                     |          |    |                                |                                  |            |            |
| 4 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (функции).<br>1, стр. 151-172   |                     |          | АК | Решение индивидуальных заданий | 1                                | К          |            |
| 5 неделя             |                                   |      |            |                          |  |                | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу (функции).<br>1, стр. 151-172   |                     |          | АК | Решение индивидуальных заданий | 1                                | К          |            |

|           |  |  |  |  |  |  |    |                                |   |   |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|----|--------------------------------|---|---|--|
| 6 неделя  |  |  |  |  |  | Классы, основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования.<br>1, ч. II, гл. 4;<br>2, гл. V, 5.1-5.3 |    |                                |   |   |  |
| 7 неделя  |  |  |  |  |  | Конструкторы и деструкторы. Функции – друзья.<br>1, ч. II, гл. 4;<br>2, гл. V, 5.4, 5.5                                  |    |                                |   |   |  |
| 8 неделя  |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу.<br>1, стр. 248-252  |    |                                |   |   |  |
| 9 неделя  |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу.<br>1, стр. 128-136  |    |                                |   |   |  |
| 10 неделя |  |  |  |  |  | Производные классы. Виртуальные функции. Абстрактные классы.<br>1, ч. II, гл. 5;<br>2, гл. VII, 7.1-7.2                  |    |                                |   |   |  |
| 11 неделя |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу.<br>1, стр. 252-260  | АК | Решение индивидуальных заданий | 1 | К |  |
| 12 неделя |  |  |  |  |  | Решение индивидуальных задач по пройденному материалу.<br>1, стр. 252-260  | АК | Решение индивидуальных заданий | 1 | К |  |
| 13 неделя |  |  |  |  |  | Перегрузка операций в С++. Наследование.<br>1, ч. II, гл. 4;<br>2, гл. VI, 6.1-6.3                                       |    |                                |   |   |  |

|                |  |  |  |  |                 |   |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|-----------------|---|--|--|--|--|--|
| 14 неде-<br>ля |  |  |  |  |                 | Понятие шаблонов<br>типа.<br>1, ч. II, гл. 6;<br>2, гл. VIII, 8.1-8.6   |  |  |  |  |  |
| 15 неде-<br>ля |  |  |  |  |                 | Обработка исключе-<br>ний.<br>1, ч. II, гл. 7;<br>2, гл. IX, 9.1-9.3    |  |  |  |  |  |
| 16 неде-<br>ля |  |  |  |  |                 | Стандартные потоки в<br>C++<br>1, ч. II, гл. 10;<br>2, гл. X, 10.1-10.5 |  |  |  |  |  |
| 17 неде-<br>ля |  |  |  |  |                 | Стандартные потоки в<br>C++<br>1, ч. II, гл. 10;<br>2, гл. X, 10.1-10.5 |  |  |  |  |  |
| 18<br>неделя   |  |  |  |  | Зачетная неделя |   |  |  |  |  |  |

|              |         |  |  |
|--------------|---------|--|--|
| А<br>Л       | Всего 4 |  |  |
| Р,<br>Т<br>П |         |  |  |

**УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА (ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ)**

| № | Название, автор, год издания  | Примечания |
|---|---|------------|
| 1 | Г.А. Павловская, C/C++, Программирование на языке высокого уровня, СПб, Питер, 2011                     |            |
| 2 | Б. Страуструп, Язык программирования C++; - СПб.; М.: БИНОМ: Невский Диалект, 2001                      |            |
| 3 | Г.А. Павловская, Ю.А. Щупак, C++ Объектно-ориентированное программирование, практикум, СПб, Питер, 2006 |            |
| 4 | Я.К.Шмидский. Программирование на языке C/C++, М.: Вильямс, 2004  |            |
| 5 | Г. Шилдт, C++. Руководство для начинающих, Издательский дом "Вильямс", 2005                             |            |

Виды заданий:  
А – задание к практич. занятиям  
Л – задание к лабор. занятиям  
Р – расчетное задание  
Т – типовой расчет  
П – курсовой проект  
К – контрольная или проверочная работа

Дата \_\_\_\_\_

практич. занятия \_\_\_\_\_ Карпов А.В.

"Утверждаю"

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Оганесян Ю.Ц.

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»  
(университет «Дубна»)  
Факультет естественных и инженерных наук  
Кафедра «Ядерная физика»**

**УТВЕРЖДАЮ**

проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Моржухина

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

(наименование дисциплины)

**по направлению 010700 – физика**

---

(№, наименование направления, специальности)

Форма обучения: дневная

Уровень подготовки: бакалавр

Курс (семестр): 1 (1,2)

г. Дубна, 2011 г.

Автор программы:  
к. ф.-м. н. Карпов А.В.,  
доцент кафедры «Ядерная физика» \_\_\_\_\_

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом по направлению подготовки (специальности)

010700 – физика  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Ядерная физика»  
(название кафедры)

Протокол заседания № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой д. ф.-м. н. профессор / \_\_\_\_\_ / Оганесян Ю.Ц.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета естественных и инженерных наук \_\_\_\_\_ / А.С. Деникин /  
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Рецензент \_\_\_\_\_

(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность)

Руководитель библиотечной системы / \_\_\_\_\_ / Черепанова В.Г.

## Содержание

## 1. Выписка из ГОС ВПО

Выписка из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Специальность 010700 Физика. Квалификация – физик. Регистрационный N 176 ен/сп (утв. Минобразованием РФ 17.03.2000г.).

| Индекс  | Наименование дисциплин и их основные разделы  | Всего часов |
|---------|---|-------------|
| ЕН.Ф.04 | Информатика   | 200         |
|         | <p><b>Программирование.</b><br/>Влияние новых физических идей на развитие компьютерной техники. Компьютерный эксперимент в физике.</p> <p>1. Операционные системы и операционные оболочки. Типовые операционные системы. Файлы и файловая система. Операционные оболочки. Пользовательский интерфейс, основные команды. Системные утилиты. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet. Электронная почта и электронные конференции. World Wide Web.</p> <p>2. Программирование (язык C,C++/Pascal): Характеристики языка. Структура программы. Принципы структурного программирования. Алгоритмы. Типы данных. Переменные и константы. Описание переменных. Массивы. Основные арифметические операции. Циклы. Условные операторы. Стандартные функции ввода/вывода. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные. Строки. Указатели. Структуры. Работа с файлами. Интерактивная графика. Компьютерная анимация. Современные методы программирования. Понятие об объектном программировании.</p> <p>3. Компьютер в лаборатории: Текстовые редакторы. Элементы издательских систем. Подготовка научной статьи к печати. Обработка данных. Электронные таблицы. Системы управления базами данных (СУБД). Языки программирования СУБД. Аналитические вычисления на компьютере. Автоматизация физического эксперимента.</p> |             |

## 2. Аннотация

*Место курса в профессиональной подготовке бакалавров*

Курс опирается на знания математики и информатики на уровне выпускника средней школы. В ходе курса студент должен научиться основным принципам построения консольных компьютерных программ на примере языка C++.

*Методы обучения (в т.ч. инновационные)*

Преподавание дисциплины предусматривает активное использование следующих методов обучения: мультимедийных презентаций с представлением методики составления программ и компьютерных расчетов; в т.ч. инновационных методов: применением образовательных Интернет-ресурсов.

*Требования к студентам*

Курс опирается на базовые знания выпускника средней школы по математике и информатике. В качестве входных знаний студенты должны уметь работать на персональном компьютере (ноутбуке).

*Виды контроля и формы работ студентов:*

Форма работы студентов в ходе изучения дисциплины предусмотрена в виде семинарских занятий, а также выполнения домашних и индивидуальных заданий. Для текущего контроля предусмотрена проверка домашних заданий, проведение проверочных работ по теоретической части. В качестве итогового контроля проводятся зачет по окончанию первого семестра, экзамен – в конце второго семестра.

*Методика формирования результирующей оценки.*

Для оценки результатов деятельности студента по изучению дисциплины используется три показателя:

- своевременность выполнения заданий,
- уровень объяснений содержания программ,
- ответы на зачетные вопросы.

### 3. Цели и задачи дисциплины

#### Цель освоения дисциплины:

- освоение бакалаврами по направлению «Физика» базовых принципов программирования на языке высокого уровня на примере языка C++.

#### Задачи освоения дисциплины:

- развить навыки программирования на современных алгоритмических языках;
- развить у студента алгоритмическое мышление в объеме, необходимом для успешного освоения последующих дисциплин («Компьютерная графика и анимация», «Вычислительная физика» и др.);
- овладение компьютерными алгоритмами и технологиями, применяемыми при научных исследованиях.

### 4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

После окончания данного курса студент должен:

1. Получить навыки создания консольных приложений на языке высокого уровня C++.
2. Знать основные типы данных языка C++, а также допустимые операции с этими данными.
3. Освоить работу с операторами ветвления (условными операторами и операторами цикла).
4. Знать основные алгоритмы, используемые в научной деятельности: вычисление сложных алгебраических выражений, расчет сумм, произведений, сортировки массивов и т.д.
5. Овладеть принципами модульного построения программы.
6. Получить базовые знания о методах и понятиях объектно-ориентированного программирования.

### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы:

| Вид занятий                                    | Всего часов | Семестр |         |
|--|-------------|---------|---------|
|  |             | 1       | 2       |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      | 80          | 40      | 40      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                     |             |         |         |
| Лекции   |             |         |         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 72          | 36      | 36      |
| Семинары (С)                                   |             |         |         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             |         |         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | 8           | 4       | 4       |
| Курсовой проект (работа)                       |             |         |         |
| Расчетно-графические работы                    | 8           | 4       | 4       |
| Реферат  |             |         |         |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b> |             | зачет   | экзамен |

## 5. Разделы (темы) дисциплины, содержание и виды занятий

| № п/п            | Раздел дисциплины                            | Лек-ции | ПЗ | ЛР | Сам. работа |
|------------------|--|---------|----|----|-------------|
| <b>1 семестр</b> |  |         |    |    |             |
| 1                | Операционные системы и операционные оболочки |         | 8  |    | 0           |
| 2                | Локальные и глобальные сети                  |         | 8  |    | 0           |
| 3                | Программирование(языкС,С++/Pascal)           |         | 6  |    | 2           |
| 4                | Интерактивная графика. Компьютерная анимация |         | 6  |    | 0           |
| 5                | Современные методы программирования          |         | 8  |    | 2           |
|                  |  |         |    |    |             |
|                  |  |         |    |    |             |
| <b>2 семестр</b> |  |         |    |    |             |
| 6                | Понятие об объектом программировании         |         | 6  |    | 0           |
| 7                | Компьютер в лаборатории                      |         | 16 |    | 2           |
| 8                | Языки программирования СУБТ                  |         | 14 |    | 2           |
|                  | Итого  |         | 72 |    | 8           |

*Содержание разделов дисциплины:*

### **1. Среда разработки. Структура простейшей программы**

- 1.1 Знакомство со средой разработки
- 1.2 Создание и сохранение проекта консольного приложения.
- 1.3 Структура простейшей программы («Hello World!»).
- 1.4 Компиляция проекта. Основные приемы отладки приложения.

### **2. Типы данных**

- 2.1 Синтаксис языка С++. Резервированные имена.
- 2.2 Обзор основных типов данных.
- 2.3 Простые типы данных. Константы и переменные.
- 2.4 Явное и неявное преобразование типов.
- 2.5 Область видимости. Локальные и глобальные объекты.
- 2.6 Тип **void**. Указатели.
- 2.7 Структуры.

### **3. Выражения и операции**

- 3.1 Список операций.
- 3.2 Выражения. Приоритет операций. Скобки.
- 3.3 Ввод-вывод информации с консоли.

### **4. Условные операторы**

- 4.1 Работа с логическим типом данных. Сложные логические выражения.
- 4.2 Условный оператор **if**. Конструкции **if – else** и **if – else if – else**.
- 4.3 Оператор **switch**.
- 4.4 Оператор **?**.

### **5. Операторы цикла**

- 5.1 Оператор **for**.
- 5.2 Оператор цикла с условием **while** и с постусловием – **do while**.
- 5.3 Алгоритмы вычисления конечных сумм (произведений).
- 5.4 Циклы с неизвестным числом итераций. Вычисление бесконечных сумм (произведений) с заданной точностью.
- 5.5 Поиск наибольшего (наименьшего) значения функции на интервале (последовательности).

### **6. Ввод-вывод информации**

- 6.1 Поточковый ввод-вывод информации.
- 6.2 Работа с файлами. Вывод информации в файл, добавление информации в существующий файл. Считывание информации из файла.
- 6.3 Форматированный вывод. Точность вывода чисел с плавающей точкой.
- 6.4 Операторы **printf, fprintf, scanf, fscanf**.

### **7. Массивы**

- 7.1 Статическое и динамическое выделение памяти. Оператор **new**. Доступ к элементу массива. Наименьший и наибольший индекс.
- 7.2 Одномерные массивы. Суммирование элементов массива. Поиск наибольшего элемента массива. Сортировка массивов по возрастанию (убыванию) элементов.
- 7.3 Многомерные массивы. Ввод-вывод двухмерных матриц. Транспонирование матриц. Вращение матриц. Перемножение матриц.

### **8. Символьные и строковые типы данных**

- 8.1 Строки, как массивы символов **char\***. Длина строки. Обращение к заданному элементу строки.
- 8.2 Специализированный тип для работы со строками **string**. Основные функции типа **string**. Приведение типа **string** к типу **char\***.
- 8.3 Коды символов. Сложение строк. Сравнение строк. Синтаксический анализ текстового файла.

### **9. Функции**

- 9.1 Модульное программирование. Понятие функции. Заголовок функции. Тело функции. Описание и определение функций.
- 9.2 Оператор **return**. Функции с и без возвращаемого значения.
- 9.3 Рекурсия. Вычисление факториала. Программирование выражений, заданных рекуррентным соотношением (полином Лежандра и т.п.)
- 9.4 Передача параметров в функцию по значению, по ссылке и через указатель. Разработка функции для решения квадратного уравнения.
- 9.5 Передача массивов в функцию в качестве аргументов. Передача в функцию объектов, занимающих большой объем памяти.
- 9.6 Функция как аргумент другой функции. Решение уравнения  $f(x)=0$  методом деления отрезка пополам.
- 9.7 Функции с параметрами, имеющими значения по умолчанию.
- 9.8 Перегрузка функций.

9.9 Включение в программу нескольких исходных файлов. Связывание. Создание собственных заголовочных файлов.

## 10. Основы объектно-ориентированного программирования

10.1 Классы, основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования.

10.2 Свойства класса. Функции класса. Области видимости **public** и **private**. Начало создания класса комплексных чисел (complex).

10.3 Конструкторы и деструкторы. Функции – друзья. Продолжение работы над классом complex.

10.4 Перегрузка операций. Завершение класса complex.

10.5 Производные классы. Виртуальные функции. Абстрактные классы.

10.6 Шаблонные классы. Доработка класса complex.

10.7 Обработка исключений. Блоки **try - catch**

### Практические занятия (семинары)

| № п/п | Раздел дисциплины  | Наименование практических занятий (семинаров)   |
|-------|--|---|
| 1     | Раздел 2: Типы данных  | Практическое использование типов данных. Объявление локальных и глобальных переменных. Преобразование типов.  |
| 2     | Раздел 3: Выражения и операции                               | Вычисление сложных алгебраических выражений. Контроль преобразования типов данных.  |
| 3     | Раздел 3: Выражения и операции                               | Потоковый ввод-вывод данных различного типа в (из) консоль. Работа с логическими выражениями  |
| 4     | Раздел 4: Условные операторы                                 | Практическое использование условных операторов. Реализация алгоритма для поиска корней квадратного уравнения.   |
| 5     | Раздел 5: Операторы цикла                                    | Оператор <b>for</b> . Реализация алгоритма подсчета суммы арифметической (геометрической) прогрессии, заданного числа членов экспоненциального ряда.                    |
| 6     | Раздел 5: Операторы цикла                                    | Расчет сумм бесконечных рядов с заданной точностью (операторы <b>while</b> и <b>do while</b> ). Работа с бесконечными циклами (оператор <b>break</b> )                  |
| 7     | Раздел 6: Ввод-вывод информации<br>Раздел 7: Массивы         | Работа с файлами для чтения и записи информации. Обновление файла и дописывание информации в файл.<br>Реализация алгоритма нахождения максимального элемента массива.   |
| 8     | Раздел 7: Массивы  | Пузырьковая сортировка одномерного массива. Работа с двумерными массивами (матрицами). Транспонирование, вращение матриц.   |
| 9     | Раздел 8 Символьные и строковые типы данных                  | Чтение текста из файла. Поиск числа слов в тексте, числа символов, числа предложений. Подсчет повторений заданного фрагмента в тексте.                                  |
| 10    | Раздел 9 Функции   | Создание простейших функций с и без возвращаемого значения. Реализация алгоритма рекурсивного вычисления факториала числа. Расчет с помощью рекурсии полинома Лежандра. |
| 11    | Раздел 9 Функции   | Практическое использование передачи параметров по значению и по ссылке. Передача в функцию массивов.  |
| 12    | Раздел 9 Функции   | Использование функций в качестве аргументов других функций, расчет определенного интеграла методом прямоугольников.   |
| 13    | Раздел 9 Функции   | Практическое использование функций, имеющих параметры со значениями по умолчанию. Реализация перегружаемых функций.   |
| 14    | Раздел 9 Функции   | Контрольная работа по теме «Функции». Включение в проект нескольких модулей. Создание собственных заголовочный файлов.  |
| 15    | Раздел 10: Основы объектно-ориентированного программирования | Реализация класса «студент». Переменные и функции класса.   |
| 16    | Раздел 10: Основы объектно-ориентированного программирования | Продолжение реализации класса «студент».<br>Конструктор и деструктор класса.  |
| 17    | Раздел 10: Основы объектно-ориентированного программирования | Практическое применение перегрузки операторов. Наследование (реализация класса «факультет»).  |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Т.А. Павловская, С/С++, Программирование на языке высокого уровня, Для магистров и бакалавров: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2011.
2. Б. Страуструп, Язык программирования С++ / Страуструп Бьерн; Пер.с англ. С.Анисимова, М.Кононова; Под ред. Ф.Андреева, А.Ушакова. - СПб.; М.: БИНОМ: Невский Диалект, 2001.
3. Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак, С++ Объектно-ориентированное программирование. Практикум, СПб, Питер, 2006.
4. Я.К.Шмидский. Программирование на языке С/С++, М.: Вильямс, 2004. - 352с
5. Г. Шилдт, С++. Руководство для начинающих, Издательский дом "Вильямс", 2005

### Дополнительная литература:

1. Г. Шилдт, Полный справочник по С++, М.: Вильямс, 2009. - 800с.
2. Г. Шилдт, Самоучитель С++, БХВ-Петербург, 2004.
3. А.Я. Архангельский Язык С++ в С++ Builder: Справочное и методическое пособие. - М.: Бином-Пресс, 2008. - 944с.

## 7. Технические и электронные средства обучения

В ходе изучения курса предусмотрено использование среды разработки Borland Builder С++ или Microsoft Visual С++.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(указываются специализированные лаборатории и классы, основные приборы, установки)

Практические задания выполняются в аудиториях оборудованных персональными компьютерами с доступом в Интернет, а также отдельным компьютером для преподавателя снабженным проектором.

## 9. Формы контроля

### Перечень примерных контрольных вопросов и заданий:

#### Типы данных:

1. К каким типам относятся: **int**, **float**. Укажите их размер в байтах и диапазон принимаемых значений.
2. К каким типам относятся: **bool**, **double**. Укажите их размер в байтах и диапазон принимаемых значений.
3. Что означает ключевое слово **unsigned** при объявлении переменных? Объясните разницу между типами **long** и **unsigned long**.
4. Описать (объявить) переменную А целого типа.
5. Описать (объявить) константу символьного типа, равную 'h'
1. Описать (объявить) переменную А логического типа.
2. Описать (объявить) константу с плавающей точкой (вещественную), равную 3.14159
1. Описать (объявить) константу символьного типа, равную 'a'
3. Опишите статический массив типа **int** из 10 элементов. Приравняйте первый элемент массива двум, а последний - трем.
6. Что такое локальные переменные? Объясните понятие область видимости переменной? Что такое глобальные переменные?

#### Операции и выражения:

7. Что увидит пользователь на экране после запуска следующего кода:

```
int main()
{
    int a = 2, b = 3;
    a*= 3;
    {
        int a = 1;
        a = b*2 + a;
        cout<<"a="<<a<<endl;
    }
    cout<<"a="<<a<<endl;

    return 0;
}
```

8. Что увидит пользователь на экране после запуска следующего кода:

```
int main()
{
    int a = -1, b = 2;
    a*= 5;
    {
        int b = 2;
        a = b*2 + a;
        cout<<"a="<<a<<endl;
    }
    cout<<"a="<<a<<endl;

    return 0;
}
```

9. Написать результат расчета следующего выражения: “ $-3/4 + \text{double}(9)/4$ ”
10. Написать результат расчета следующего выражения: “ $4.5 - \text{int}(11./8)$ ”
11. Написать результат расчета следующего выражения: “ $-3.1 + \text{double}(7/2)$ ”
12. Написать результат расчета следующих выражений: “ $-7. + 1.*2/3$ ” и “ $-7. + 2/3*1.$ ”
13. Написать результат расчета следующего выражения: “ $(6/4+5.)/3$ ”
14. Написать результат расчета следующего выражения: “ $6+7/3*2.$ ”

**Уловные операторы:**

15. Напишите код, который рассчитывает модуль переменной X типа **double**;
16. Используя операцию «остаток от деления» (%), написать код, который для четных X выводит сообщение “even”, а для нечетных – “odd”.
17. Написать код, который для отрицательных X выводит на экран “negative”, для положительных – “positive”, а для нулевых – “zero”.
18. Пусть X – возраст человека. Написать код, который выводит на экран сообщение о том, является ли человек совершеннолетним или нет.
19. Пусть X и Y – два числа. Написать код, который выводит на экран наибольшее из чисел.
20. Пусть X, Y и Z – числа. Написать код, который выводит на экран числа в порядке возрастания.
21. Составить программу, в которой реализуются следующие действия: если цена X поднялась выше некоторого значения Y, сообщить об этом трейдеру, а если нет, то не осуществлять никаких действий.

22. Написать код, который либо выводит отношение двух чисел X и Y либо сообщение об ошибке при нулевом Y.
23. Запрограммировать на языке C++ следующие действия:  
«описать 2 переменные a и b с плавающей точкой (вещественные). Ввести значения переменных с экрана. Если произведение a и b не положительное, то вывести на экран слово “negative”, иначе вывести слово “positive”».
24. Запрограммировать на языке C++ следующие действия:  
«описать переменную строкового типа. Ввести значение переменной (слово) с экрана. Если количество символов в слове больше 4, то вывести на экран слово “short”, иначе вывести слово “long”».
25. В каком случае можно опустить фигурные скобки при программировании циклов?

**Циклы:**

26. В чем разница работы циклов **while** и **do while**?
27. Что делает следующий код:

```
int s = 0, i;
for(i=0; i<20; i++)
    s+= i;
cout<<"the result is "<<s<<endl;
```

28. Что делает следующий код:

```
int s = 1, i;
for(i=1; i<6; i++)
    s*= i;
cout<<"the result is "<<s<<endl;
```

29. Что делает следующий код:

```
double s = 0, q = 3, i = 0;
while(i<5)
{
    q*= 2;
    s+= q;
    i++;
}
cout<<"the result is "<<s<<endl;
```

30. Что делает следующий код:

```
double s = 0, q = -2, i = 0;
while(i<6)
{
    s+= q;
    q*= -1;
    i++;
}
cout<<"the result is "<<s<<endl;
```

31. Что делает следующий код:

```
double s = 0, q = 3;
do
{
    s+= q;
    q*= 0.1;
}
while(q>1.E-8);
cout<<"the result is "<<s<<endl;
```

**Строки. Ввод-вывод данных:**

32. Файл “data.txt” содержит строку. Написать программу, которая подсчитывает в строке число символов ‘f’. Результат вывести на экран и в файл “result.txt”.

**Массивы. Ввод-вывод данных:**

33. Ввести из файла “data.txt” 10 вещественных чисел, вывести на экран и в файл “result.txt” число отрицательных чисел.

**Функции:**

34. Что делает оператор **return**? В каком случае он может отсутствовать?
35. Напишите заголовок функции с именем “fun”, без возвращаемого значения, с одним целочисленным аргументом и с другим аргументом вещественного типа.
36. Опишите функцию, которая получает в качестве аргумента вещественное число “x”, а возвращает  $\sqrt{1+x^2}$ .
37. Опишите функцию, которая получает в качестве аргумента вещественное число “x” и возвращает модуль этого числа.
38. Опишите функцию, аргументом которой являются одномерный массив и его размер. Функция должна сделать значение первого элемента массива равным значению последнего элемента.
39. В чем разница в работе функций:

```
double f2(double& x)           double f1(double x)
{                               {
    x = sin(x);                 x = sin(x);
    return x;                   return x;
}
```

40. Предложите как может выглядеть заголовок функции, вычисляющей  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ ?

## 10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### Методические рекомендации преподавателю

Данный курс является первым среди курсов, связанных с программированием. Курс направлен на развитие у студента алгоритмического мышления в объеме, необходимом для успешного освоения последующих дисциплин («Компьютерная графика и анимация», «Вычислительная физика» и др.), а также для овладения компьютерными технологиями, применяемыми при научных исследованиях. Курс опирается на базовые знания выпускника средней школы по математике и информатике. Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 8 часов, выполняется в ходе семестра в форме индивидуальных и текущих заданий.

### Методические указания студентам

При самостоятельной работе допускается использование любой литературы и Интернет-ресурсов: материалов сайтов рекомендованных преподавателем и результатов поиска в различных системах. Одобряется обращаться к преподавателю за консультациями. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из основных и дополнительных литературных источников и из Интернет. По каждой

теме рекомендуется иметь краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания.