

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.16.ДВ.01.02 Программирование на C++**

**Направление подготовки:** 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

**Направленность (профиль):** Электроника и робототехника

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

|                                    | очная форма   | очно-заочная форма | заочная форма |
|------------------------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Курс                               | 4             | -                  | -             |
| Семестр/триместр                   | 7             | -                  | -             |
| Лекции                             | 40            | -                  | -             |
| Лабораторные занятия               | 40            | -                  | -             |
| Практические (семинарские) занятия | -             | -                  | -             |
| Консультации                       | -             | -                  | -             |
| в т.ч. практическая подготовка     | 2             | -                  | -             |
| Форма промежуточной аттестации     | Экзамен – 0.3 | -                  | -             |
| Контроль                           | 9             | -                  | -             |
| Иные формы работы                  | -             | -                  | -             |
| Самостоятельная работа             | 90.7          | -                  | -             |

**Всего часов:** 180

**Трудоемкость:** 5 зачетных единицы

Разработчик рабочей программы: ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Арнаутов Е.А.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование способностей и навыков применения алгоритмов и программ в профессиональной деятельности.

**Задачи изучения дисциплины:** - формирование профессиональных умений, связанных с анализом, диагностикой, моделированием и обеспечением функционирования робототехнических устройств и систем.

### Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Б1.В.01.16.ДВ.01.02 Программирование на C++» реализуется в рамках Модуля 5 "Робототехника" части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Индикаторы достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|
| УК-2            | <b>Знать:</b> - способы проектирования решения конкретной задачи проекта, определения оптимальных способов ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений   | <b>Знает:</b> - способы проектирования решения конкретной задачи проекта, определения оптимальных способов ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений                                 |
|                 | <b>Уметь:</b> качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время   | <b>Умеет:</b> качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время   |
|                 | <b>Владеть:</b> - навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач   | <b>Владеет:</b> навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач   |
| ПКС-1           | <b>Знать:</b><br>- физические и механические характеристики конструкционных материалов;<br>- основы схмотехники и современную элементную базу изделий детской и образовательной робототехники,<br>- современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схмотехнических задач, основные принципы конструкции робототехнических систем. | <b>Знает:</b><br>- основные технологии программирования;<br>- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;<br>- особенности применения языков программирования в профессиональной деятельности. |
|                 | <b>Уметь:</b><br>- производить построение монтажных и принципиальных схем, осуществлять расчет электрических цепей для схем изделий детской и образовательной робототехники;  | <b>Умеет:</b><br>- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования,<br>- работать с современными   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</li> <li>- проверять работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты, и опытные образцы образовательных робототехнических систем и изделий детской и образовательной робототехники.</li> </ul>   | <p>системами программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать языки программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения;</li> </ul>   |
|  | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники;</li> <li>- навыками разработки электрических схем изделий детской и образовательной робототехники;</li> <li>- методами написания программного кода для изделий детской и образовательной робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными.</li> </ul> | <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и инструментальными средствами разработки программ языками процедурного программирования,</li> <li>- навыками разработки и отладки программ;</li> <li>- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов</li> </ul> |

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

| №<br>п/п  | Наименование<br>разделов и тем                                  | Всего | Аудиторные занятия |    |    | Сам. раб. |
|-----------|---|-------|--------------------|----|----|-----------|
|           |   |       | ЛК                 | ПЗ | ЛБ |           |
| 7 семестр |   |       |                    |    |    |           |
|           | Раздел 1. Основные<br>понятия                                   | 30    | 8                  | 0  | 2  | 20        |
| 1         | Тема 1. Введение в<br>программирование                          | 16    | 4                  |    | 2  | 10        |
| 2         | Тема 2. Алгоритм и<br>программа.                                | 14    | 4                  |    |    | 10        |
|           | Раздел 2. Языки C, C++  | 52,7  | 16                 | 0  | 8  | 28,7      |
| 3         | Тема 3. Введение в C++.   | 14    | 4                  |    |    | 10        |
| 4         | Тема 4. Структура<br>программы на Си.                           | 20    | 8                  |    | 2  | 10        |
| 5         | Тема 5. Основные<br>управляющие<br>алгоритмические<br>структуры | 18,7  | 4                  |    | 6  | 8,7       |
|           | Раздел 3. Модульное<br>программирование                         | 88    | 16                 | 0  | 30 | 42        |

|   |                                |            |           |  |           |             |
|---|--------------------------------|------------|-----------|--|-----------|-------------|
| 6 | Тема 6. Функции.               | 24         | 4         |  | 8         | 12          |
| 7 | Тема 7. Массивы.               | 22         | 4         |  | 8         | 10          |
| 8 | Тема 8. Указатели и строки.    | 22         | 4         |  | 8         | 10          |
| 9 | Тема 9. Потокный ввод-вывод    | 20         | 4         |  | 6         | 10          |
|   | Контроль:                      | 9          |           |  |           |             |
|   | Консультации                   |            |           |  |           |             |
|   | Форма отчетности: экзамен      | 0,3        |           |  |           |             |
|   | <b>Итого за 7 семестр</b>      | <b>180</b> | <b>40</b> |  | <b>40</b> | <b>90,7</b> |
|   | в т.ч. практическая подготовка | 2          |           |  |           |             |
|   | <b>ИТОГО:</b>                  | <b>180</b> | <b>40</b> |  | <b>40</b> | <b>90,7</b> |

**Очно-заочная форма обучения не реализуется**

**Заочная форма обучения не реализуется**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме выполнения контрольной работы

#### **Типовой вариант контрольной работы**

Контрольные работы проводятся в компьютерном классе и выполняются в виде разработки программы на следующие темы:

1. Алгебраическая сумма
2. Большая и меньшая цифры числа
3. Возведение числа в степень
4. Выбор дня недели оператором switch
5. Вычислить длину вектора с координатами x, y, z
6. Вычислить значения функции, не используя pow
7. Вычислить сумму квадратов тех чисел, модуль которых превышает заданное
8. Одинаковые цифры введенного числа
9. Определить количество новых строк в тексте
10. Поиск k-й цифры в строке
11. Преобразование десятичного числа в шестнадцатеричное
12. Среднее арифметическое
13. Сумма чисел, нацело делящихся на заданное

14. Таблица квадратов чисел

15. Циклический ввод цифр

Текст программы должен сопровождаться необходимыми комментариями на русском языке.

В каждой программе должен быть предусмотрен интерфейс пользователя (ввод данных с клавиатуры, вывод на монитор), а также функции обработки ошибок.

### **Вопросы к экзамену (7 семестр, очная форма обучения)**

1. Программы как промышленные изделия. Критерии качества ПО. Жизненный цикл ПО (ЖЦПО). ЖЦПО в учебном процессе
2. Основные управляющие алгоритмические структуры. Способы описания алгоритмов. Язык программирования. Стил программирования. Пример конструирования алгоритма методом нисходящего программирования
3. Языки программирования высокого уровня. Этапы решения задач на ЭВМ. Способы записи и требования к алгоритмам, базовые структуры. Теорема структуры и структурное программирование
4. Программы на ЯВУ: анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; способы конструирования и верификации программ; правила вывода для основных структур программирования
5. Состав языка: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии
6. Типы данных: Концепция типов данных. Основные типы данных
7. Преобразование типов: при выполнении оператора присваивания, выполняемые операциями, при вызовах функций
8. Типы данных, определяемых пользователем: переименование типов, перечисления, структуры, объединения
9. Структура программы на Си. Разработка программ линейной структуры
10. Управляющая структура Ветвление, Выбор. Правила организации и тестирование разветвленных алгоритмов
11. Основные управляющие алгоритмические структуры Цикл: цикл с параметром (ДЛЯ); цикл с предусловием (ПОКА); цикл с постусловием (ПОВТОРЯТЬ-ДО). Правила организации циклических алгоритмов. Проблемы и методика тестирования циклических алгоритмов
12. Разработка циклических алгоритмов при работе с простыми данными: контролируемый ввод; итерации и рекурсия; создание диалоговых программ
13. Операторы передачи управления.
14. Функции: объявление и определение функции, класс памяти, тип возврата, глобальные переменные, формальные и фактические параметры, вызовы функций, вызовы с переменным числом аргументов, рекурсивные вызовы
15. Функции: шаблоны функций, перегрузка функций. Ссылки и параметры-ссылки. Параметры для функции main(). Функции стандартной библиотеки

- 16.Классы памяти: область действия, время жизни и область видимости переменных
- 17.Рекурсивные алгоритмы: понятие, глубина рекурсии, рекурсивный спуск и подъем, граничное условие. Правила организации рекурсивных алгоритмов
- 18.Массивы: описание, внутреннее представление. Примеры работы с одномерными массивами: инициализация, ввод/вывод, суммирование значений, поиск элемента, слияние массивов, разбиение массивов, сдвиг элементов в массиве, удаление и вставка элементов
- 19.Алгоритмы сортировки массивов: метод выбора, метод вставки, метод быстрой сортировки Хоара (рекурсивный и нерекурсивный алгоритмы), метод Шелла
- 20.Основные алгоритмы работы с многомерными массивами
- 21.Указатели: описание, инициализация, операции с указателями, многоуровневые указатели, динамическое выделение памяти
- 22.Связь массивов и указателей. Динамическое выделение памяти под одно- и двумерные массивы
- 23.Строки: определение, инициализация, функции для работы со строками. Алгоритмы поиска подстроки в строке. Алгоритм Кнута-Морисса-Пратта
- 24.Структуры в Си. Массивы структур, вложенные структуры, указатели на структуры
- 25.Организация линейных списков: линейный однонаправленный односвязный список
- 26.Битовые поля структур и объединения
- 27.Потоковый ввод-вывод. Типы потоков, основные функции работы с потоками
- 28.Препроцессор языка Си: директивы, макросы и предопределенные макросы

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Керниган, Б.В. Язык программирования С : учебник / Б.В. Керниган, Д.М. Ричи ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 272 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234039>

##### **4.2. Дополнительная литература**

2. Волкова, Т.И. Введение в программирование : учебное пособие / Т.И. Волкова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 139 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. -

ISBN 978-5-4475-9723-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493677>

3. Царев, Р.Ю. Программирование на языке Си : учебное пособие / Р.Ю. Царев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 108 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3006-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364601>

#### **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| №<br>пп | Ссылка на<br>информационный ресурс  | Наименование разработки в<br>электронной форме                                   | Доступность   |
|---------|---|--|---|
| 1.      | <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>             | Электронно-библиотечная<br>система (ЭБС)<br>Университетская библиотека<br>онлайн | Регистрация через<br>любой университетский<br>компьютер. В<br>дальнейшем<br>индивидуальный<br>неограниченный доступ<br>из любой точки, в<br>которой имеется доступ<br>к сети Интернет |
| 2.      | <a href="https://ru.cppreference.com/w/">https://ru.cppreference.com/w/</a> | Он-лайн справочник по<br>языку C/C++   | Свободный доступ  |

#### **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

|   |   |   |                  |
|---|---|---|------------------|
| 1 | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> | Единое окно доступа к<br>образовательным ресурсам | Свободный доступ |
| 2 | <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>   | Научная электронная библиотека<br>eLIBRARY.RU     | Свободный доступ |

#### **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

- Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Windows 7 Professional. Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.;
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (пакет офисных приложений). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.
- Code::Blocks IDE – свободно распространяемое ПО.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

Оборудование компьютерного класса:

- Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)
- Персональный компьютер обучающегося (10 шт.)
- Принтер Samsung ML-1750
- Сканер HP ScanJet 3670
- Сетевое оборудование: коммутатор D-link DGS1016G

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.