

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ**

|                                                |                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------|
| Блок:                                          | Блок 1 «Дисциплины (модули)»    |
| Часть образовательной программы:               | Обязательная                    |
| № дисциплины по учебному плану:                | Б1.О.03.08                      |
| Трудоемкость в зачетных единицах:              | 3 семестр - 3;                  |
| Часов (всего) по учебному плану:               | 108 часов                       |
| Лекции                                         | 3 семестр - 4 часа;             |
| Практические занятия                           | 3 семестр - 4 часа;             |
| Лабораторные работы                            | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации                                   | 3 семестр - 2 часа;             |
| Самостоятельная работа                         | 3 семестр - 96,8 часа;          |
| в том числе на КП/КР                           | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа                         | 3 семестр - 0,9 часа;           |
| включая:<br>Контрольная работа<br>Тестирование |                                 |
| Промежуточная аттестация:                      |                                 |
| Зачет с оценкой                                | 3 семестр - 0,3 часа;           |

**Москва 2024**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Козлюк Д.А.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R71fe1eef-KozliukDA-24eb9397 |

Д.А. Козлюк

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Вершинин Д.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R37a53c2e-VershininDV-fbbff249 |

Д.В. Вершинин

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Бобряков А.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa |

А.В. Бобряков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение процесса разработки программ на языке C++ с использованием практических приемов и промышленных инструментальных средств.

### Задачи дисциплины

- изучение языковых конструкций и наиболее употребительной части стандартной библиотеки C++;
- формирование способности декомпозировать задачи до уровня типовых решений и алгоритмов;
- приобретение навыка работы с системами контроля версий;
- изучение приемов программирования, необходимых для использования типовых интерфейсов библиотек и устройств.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                              | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности                                                   | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности при использовании информационных технологий и программного обеспечения для решения поставленных задач        | знать:<br>- синтаксис основных конструкций языка программирования C++.<br><br>уметь:<br>- выбирать языковые средства и компоненты стандартной библиотеки языка C++ для эффективного решения поставленной задачи. |
| ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности | ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления при решении задач в сфере своей профессиональной деятельности | знать:<br>- методы работы с версиями ИС.                                                                                                                                                                         |
| ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического                                                        | ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> Может производить установку и настройку инструментального и прикладного программного обеспечения для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности                                              | уметь:<br>- использовать приемы программирования, необходимые при работе с устройствами и библиотеками.                                                                                                          |

| <b>Код и наименование компетенции</b>                  | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b> | <b>Запланированные результаты обучения</b> |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| применения в сфере своей профессиональной деятельности |                                                             |                                            |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |     |              |      |      |      |     |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/<br>методические указания                                                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------|------|------|------|-----|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                 |                          |         | Контактная работа                                                    |     |     |              |      |      |      | СР  |                   |                                   |                                                                                                                                                                                                           |
|          |                                                                 |                          |         | Лек                                                                  | Лаб | Пр  | Консультация |      | ИКР  |      | ПА  | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |                                                                                                                                                                                                           |
| КПР      | ГК                                                              | ИККП                     | ТК      |                                                                      |     |     |              |      |      |      |     |                   |                                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 1        | 2                                                               | 3                        | 4       | 5                                                                    | 6   | 7   | 8            | 9    | 10   | 11   | 12  | 13                | 14                                | 15                                                                                                                                                                                                        |
| 1        | Основы языка C++                                                | 22.63                    | 3       | 1.0                                                                  | -   | 1.0 | -            | 0.50 | -    | 0.23 | -   | 19.9              | -                                 | <u>Подготовка к текущему контролю:</u><br>Повторение материала по разделу "Основы языка C++"<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[3], стр. 61-88<br>[4], 31-100                     |
| 1.1      | Основы языка C++                                                | 11.26                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.11 | -   | 9.9               | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 1.2      | Применение конструкций C++                                      | 11.37                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.12 | -   | 10                | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 2        | Системы контроля версий                                         | 22.53                    |         | 1.0                                                                  | -   | 1.0 | -            | 0.50 | -    | 0.23 | -   | 19.8              | -                                 | <u>Подготовка к текущему контролю:</u><br>Повторение материала по разделу "Системы контроля версий"<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[1], стр. 70-100                            |
| 2.1      | Системы контроля версий                                         | 11.26                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.11 | -   | 9.9               | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 2.2      | Применение системы контроля версий Git                          | 11.27                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.12 | -   | 9.9               | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 3        | Структурирование программы и данных                             | 44.84                    |         | 2.0                                                                  | -   | 2.0 | -            | 1.00 | -    | 0.44 | -   | 39.4              | -                                 | <u>Подготовка к текущему контролю:</u><br>Повторение материала по разделу "Структурирование программы и данных"<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[2], стр. 30-50<br>[4], 294-350 |
| 3.1      | Функции в языке C++                                             | 11.16                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.11 | -   | 9.8               | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 3.2      | Структурирование кода и данных                                  | 11.16                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.11 | -   | 9.8               | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 3.3      | Ввод и вывод данных                                             | 11.16                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.11 | -   | 9.8               | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 3.4      | Приемы низкоуровневого программирования                         | 11.36                    |         | 0.5                                                                  | -   | 0.5 | -            | 0.25 | -    | 0.11 | -   | 10                | -                                 |                                                                                                                                                                                                           |
|          | Зачет с оценкой                                                 | 18.0                     |         | -                                                                    | -   | -   | -            | -    | -    | -    | 0.3 | -                 | 17.7                              |                                                                                                                                                                                                           |
|          | Всего за семестр                                                | 108.00                   |         | 4.0                                                                  | -   | 4.0 | -            | 2.00 | -    | 0.90 | 0.3 | 79.1              | 17.7                              |                                                                                                                                                                                                           |
|          | Итого за семестр                                                | 108.00                   |         | 4.0                                                                  | -   | 4.0 | 2.00         |      | 0.90 |      | 0.3 | 96.8              |                                   |                                                                                                                                                                                                           |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Основы языка C++

#### 1.1. Основы языка C++

Привлекательность C++. Структура программы на C++. Типы данных и переменные. Операторы и выражения. Проверки условий. Циклы while и do...while. Цикл for. Переключатель (switch). «Динамический массив» элементов типа T.

#### 1.2. Применение конструкций C++

Как писать код; Конструкции C++.

### 2. Системы контроля версий

#### 2.1. Системы контроля версий

Системы контроля версий и их задачи. Основные понятия VCS. Основы Git. Устройство Git. Общее хранилище. Виды систем контроля версий. Обновление. Понятия VCS.

#### 2.2. Применение системы контроля версий Git

Вход в терминал и создание структуры каталогов. Инициализация репозитория и настройка Git. Создание коммитов. Занесение файлов под контроль версий. Составление сообщений к коммитам. Создание коммитов с изменениями. Игнорирование файлов. Просмотр истории.

### 3. Структурирование программы и данных

#### 3.1. Функции в языке C++

Декомпозиция. Определение функции. Пример функции на C++. Оператор return. Объявление и определение. Рекурсия. Структуры. Параметр-указатель. Передача параметра по константной ссылке.

#### 3.2. Структурирование кода и данных

Функции. Указатели. Ссылки. Выходные параметры функций через указатели и ссылки. Структуры. Перегрузка функций. Объявление и определение функции.

#### 3.3. Ввод и вывод данных

Функции printf() и scanf(). Работа с файлами. Ввод и вывод в C++. Потоки в памяти. Форматный вывод. Параметры командной строки.

#### 3.4. Приемы низкоуровневого программирования

Размер данных. Системы счисления. Побитовые операции. Выравнивание данных и упаковка структур.

## 3.3. Темы практических занятий

1. Система контроля версий Git;
2. Основы языка C++;
3. Структурирование программы и данных.

## 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы языка C++"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы контроля версий"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Структурирование программы и данных"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)                                    | Коды<br>индикаторов | Номер раздела<br>дисциплины (в<br>соответствии с<br>п.3.1) |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       |                     | 1                                                          | 2 | 3 |                                                                     |
| <b>Знать:</b>                                                                                                         |                     |                                                            |   |   |                                                                     |
| синтаксис основных конструкций языка программирования C++                                                             | ИД-1ОПК-5           |                                                            | + |   | Тестирование/Системы контроля версий                                |
| методы работы с версиями ИС                                                                                           | ИД-2ОПК-6           |                                                            | + |   | Тестирование/Системы контроля версий                                |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                         |                     |                                                            |   |   |                                                                     |
| выбирать языковые средства и компоненты стандартной библиотеки языка C++ для эффективного решения поставленной задачи | ИД-1ОПК-5           | +                                                          |   |   | Контрольная работа/Основы языка C++                                 |
| использовать приемы программирования, необходимые при работе с устройствами и библиотеками                            | ИД-3ОПК-6           |                                                            |   | + | Контрольная работа/Низкоуровневые средства C++ для работы с памятью |

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**3 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Системы контроля версий (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Низкоуровневые средства C++ для работы с памятью (Контрольная работа)
2. Основы языка C++ (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №3)*

Итоговая оценка по курсу выставляется если по итогам промежуточной аттестации обучающийся был допущен к зачету и выполнил минимум 60 % заданий на итоговом зачете

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. "Гибкая методология разработки программного обеспечения", Издательство: "Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)", Москва, 2010 - (134 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233769>;
2. А. А. Смирнов- "Разработка прикладного программного обеспечения", Издательство: "Московский государственный университет экономики, статистики и информатики", Москва, 2004 - (103 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90719>;
3. С.В. Сеницын, О.И. Хлыткин- "Основы разработки программного обеспечения на примере языка С", (2-е изд., испр.), Издательство: "Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»", Москва, 2016 - (212 с.)  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429186>;
4. Шилдт, Г. С++: базовый курс : пер. с англ. / Г. Шилдт. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2014. – 624 с. – ISBN 978-5-8459-1889-5..

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование        | Оснащение                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный                                                                                                       |
|                                                                         | Ж-417/7, Световая черная студия      | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный                                                                                       |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Лекционная аудитория        | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                                                                                    |
| Помещения для консультирования                                          | Ж-200б, Конференц-зал ИДДО           | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер                                                                                                                                                                                       |
| Помещения для хранения оборудования                                     | Ж-417 /2а, Помещение для             | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и                                                                                                                                                        |

|                      |           |                                                                                                                                                |
|----------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и учебного инвентаря | инвентаря | курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования |
|----------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Разработка программного обеспечения систем управления**

(название дисциплины)

**3 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Основы языка C++ (Контрольная работа)

КМ-2 Системы контроля версий (Тестирование)

КМ-3 Низкоуровневые средства C++ для работы с памятью (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                       | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|---------------|-----------------------------------------|------------|------|------|------|
|               |                                         | Неделя КМ: | 3    | 6    | 9    |
| 1             | Основы языка C++                        |            |      |      |      |
| 1.1           | Основы языка C++                        |            | +    |      |      |
| 1.2           | Применение конструкций C++              |            | +    |      |      |
| 2             | Системы контроля версий                 |            |      |      |      |
| 2.1           | Системы контроля версий                 |            |      | +    |      |
| 2.2           | Применение системы контроля версий Git  |            |      | +    |      |
| 3             | Структурирование программы и данных     |            |      |      |      |
| 3.1           | Функции в языке C++                     |            |      |      | +    |
| 3.2           | Структурирование кода и данных          |            |      |      | +    |
| 3.3           | Ввод и вывод данных                     |            |      |      | +    |
| 3.4           | Приемы низкоуровневого программирования |            |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |                                         |            | 35   | 30   | 35   |