

**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**


<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Вариативная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.В.01.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	3 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	3 семестр - 4 часа;
<b>Практические занятия</b>	3 семестр - 8 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	3 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	3 семестр - 92,8 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	3 семестр - 0,9 часа;
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	3 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2019**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мохов А.С.
	Идентификатор	R55ae9104-MokhovAS-2434a28b

(подпись)

А.С. Мохов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов разработки программного обеспечения, языка C++, ключевых приемов и механизмов программирования

### Задачи дисциплины

- формирование представления о разработке систем управления базами данных;
- реализация способностей разработки системного программного обеспечения;
- углубление знаний об интеграции разработанного системного программного обеспечения.

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
ПК-1 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств		знать: - важные аспекты разработки информационных систем, методы структурирования программ.  уметь: - использовать язык C++, ключевые приемы и механизмы программирования.
ПК-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок		знать: - методы работы с версиями ИС.  уметь: - использовать двоичные данные, память, базы данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин 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.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ 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++	35.1	3	2	-	4	-	0.7	-	0.3	-	28.1	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], п.3 [3], п.3</p>		
1.1	Основы языка C++	17.5		1	-	2	-	0.2	-	0.2	-	14.1	-			
1.2	Системы контроля версий	17.6		1	-	2	-	0.5	-	0.1	-	14	-			
2	Структурирование программы функциями	36.6		1.5	-	2	-	0.8	-	0.3	-	32	-		<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], п.2 [4], п.4</p>	
2.1	Функциональная декомпозиция программы	19.4		1	-	1	-	0.3	-	0.1	-	17	-			
2.2	Ввод и вывод данных	17.2		0.5	-	1	-	0.5	-	0.2	-	15	-			
3	Работа с динамической памятью и двоичными данными	18.3		0.5	-	2	-	0.5	-	0.3	-	15	-		<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], п.4 [3], п.7</p>	
3.1	Низкоуровневые средства C++ для работы с памятью	18.3		0.5	-	2	-	0.5	-	0.3	-	15	-			
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-		17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>4.0</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2.0</b>	<b>-</b>	<b>0.9</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>75.1</b>		<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>4.0</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2.0</b>	<b>-</b>	<b>0.9</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>92.8</b>				

**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++; 2. Структура программы на C++; 3. Типы данных и переменные; 4. Операторы и выражения; 5. Проверки условий; 6. Циклы while и do...while; 7. Цикл for; 8. Переключатель (switch); Использование vector<T>; 9. Статистические расчеты.

#### 1.2. Системы контроля версий

Проблема: управление кодом; 2. Решение: система контроля версий; 3. Git — конкретная СКВ; 4. Основные понятия VCS; 5. Основы Git: инициализация, просмотр, коммит, занесение под СКВ, просмотр истории, "branch master", объекты и хэши, ссылки, операции; 6. Откат изменений; 7. Общее хранилище и отдельные хранилища распределенная VCS; 8. Виды систем контроля версий; 9. Удаленное хранилище; 10. Понятия VCS, DVCS; 11. Ветки и метки.

### 2. Структурирование программы функциями

#### 2.1. Функциональная декомпозиция программы

Декомпозиция; 2. Определение функции; 3. Пример функции на C++; 4. Оператор return; 5. Объявление и определение; 6. Рекурсия; 7. Структуры; 8. Параметр-указатель; 9. Передача параметра по константной ссылке; 10. Декомпозиция.

#### 2.2. Ввод и вывод данных

Функции printf() и scanf(); 2. Работа с файлами в C; 3. Ввод и вывод в C++ (1); 4. Файловый в/в C++; 5. Поток в памяти; 6. Форматный вывод; 7. Параметры командной строки.

### 3. Работа с динамической памятью и двоичными данными

#### 3.1. Низкоуровневые средства C++ для работы с памятью

Динамическое выделение памяти; 2. Адресная арифметика; 3. N-мерные дин. массивы; 4. Встроенные массивы; 5. Класс-массив std::array<T, N>; 6. Проблемы использования динамической памяти; 7. Размер типов данных (1) и (2); 8. Выравнивание (alignment); 9. Порядок байт (endianness) в представлении целых типов; 10. Оператор reinterpret\_cast; 11. Побитовые операции; 12. Битовые флаги; 13. Числа с плавающей (floating-point numbers) и фиксированной запятой; 14. Строки C (C-style strings).

## 3.3. Темы практических занятий

1. Основы языка C++. Системы контроля версий;
2. Функции и структуры. Ввод и вывод данных;
3. Представление данных в памяти.

## 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

## 3.5 Консультации

### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Основы языка C++

2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Структурирование программы функциями"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа с динамической памятью и двоичными данными"

### **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 (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
<b>Знать:</b>					
важные аспекты разработки информационных систем, методы структурирования программ	ПК-1(Компетенция)		+		Тестирование/Структуры, функции, указатели. Работа с данными: ввод и вывод данных
методы работы с версиями ИС	ПК-3(Компетенция)		+		Тестирование/Структуры, функции, указатели. Работа с данными: ввод и вывод данных
<b>Уметь:</b>					
использовать язык C++, ключевые приемы и механизмы программирования	ПК-1(Компетенция)	+			Контрольная работа/Язык C++. Контроль версий
использовать двоичные данные, память, базы данных	ПК-3(Компетенция)			+	Контрольная работа/Представление данных в памяти



## **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: Билеты (письменный опрос)

1. Язык C++. Контроль версий (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Представление данных в памяти (Контрольная работа)
2. Структуры, функции, указатели. Работа с данными: ввод и вывод данных (Тестирование)

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

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

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

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

1. А. А. Калентьев, Д. В. Гарайс, А. Е. Горяинов- "Новые технологии в программировании", Издательство: "Эль Контент", Томск, 2014 - (176 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480503>;
2. А. А. Смирнов, Д. В. Хрипков- "Технологии программирования: учебно-практическое пособие", Издательство: "Евразийский открытый институт", Москва, 2011 - (192 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90777>;
3. Аляев, Ю. А. Алгоритмизация и языки программирования Pascal, C++, Visual Basic : Учебно-справочное пособие для военно-учебных заведений и училищ, технических вузов и учащихся специальных классов и школ / Ю. А. Аляев, О. А. Козлов . – М. : Финансы и статистика, 2002 . – 320 с. - ISBN 5-279-02294-2 .;
4. Ашарина, И. В. Основы программирования на языках C и C++ : учебный курс / И. В. Ашарина . – М. : Горячая Линия-Телеком, 2002 . – 207 с. - ISBN 5-935170-76-0 ..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

### **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, Компьютерный читальный зал	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 и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и 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 Язык C++. Контроль версий (Контрольная работа)

КМ-2 Структуры, функции, указатели. Работа с данными: ввод и вывод данных (Тестирование)

КМ-3 Представление данных в памяти (Контрольная работа)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	9	12
1	Основы языка C++				
1.1	Основы языка C++		+		
1.2	Системы контроля версий		+		
2	Структурирование программы функциями				
2.1	Функциональная декомпозиция программы			+	
2.2	Ввод и вывод данных			+	
3	Работа с динамической памятью и двоичными данными				
3.1	Низкоуровневые средства C++ для работы с памятью				+
Вес КМ, %:			25	50	25