

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

---

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое моделирование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.14</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 6;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Консультации</b>	<b>3 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 133,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Лабораторная работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>3 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чибизова Н.В.
	Идентификатор	R06d52c76-ChibizovaNV-015e8f2a

(подпись)

Н.В. Чибизова

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черепова М.Ф.
	Идентификатор	R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1

(подпись)

М.Ф. Черепова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубков П.В.
	Идентификатор	R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c

(подпись)

П.В. Зубков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение современных языков и методов разработки программного обеспечения

### Задачи дисциплины

- освоение основных принципов и методов объектно-ориентированного программирования;
- освоение низкоуровневых возможностей языков программирования;
- освоение способов сочетания высокоуровневых и низкоуровневых методов разработки программного обеспечения на примере языка C++;
- изучение сложных программных средств разработки 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
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Определяет и применяет технологии и инструментальные средства для решения прикладных задач	знать: - принципы организации и компиляции многофайловых программ на языке C++; - принципы использования шаблонов для разработки родственных типов данных; - принципы использования полиморфных методов реализации алгоритмов; - принципы использования механизма наследования для разработки родственных типов данных.  уметь: - использовать технологии объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Выбирает и использует языки программирования и инструментальные системы программирования для решения прикладных задач	знать: - принципы использования указателей и ссылок; - принципы создания, инициализации и удаления объектов в объектно-ориентированном программировании; - способы обработки исключительных ситуаций; - принципы защиты данных в объектно-ориентированном программировании; - понятие класса как типа, определяемого пользователем; - классификацию и характеристики базовых и структурированных типов языка C++.  уметь: - разрабатывать классы;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- разрабатывать программы на языке программирования С++, в том числе с использованием низкоуровневых средств языка.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое моделирование (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать принципы разработки алгоритмов для программ, пишущихся на языке высокого уровня
- знать основные принципы разработки программ с помощью процедурных языков программирования
- знать классификацию типов данных, используемых в компьютере
- знать операторы структурного программирования
- знать характеристики сложных типов данных
- знать терминологию структурного программирования
- уметь разрабатывать программы на языке высокого уровня
- уметь решать практические задачи путём разработки программы на языке высокого уровня

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 6 зачетных единиц, 216 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++	32	3	6	6	4	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы языка C++"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить материалы по разделу "Основы языка C++" и разобрать примеры выполнения заданий</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Самостоятельное изучение темы "Ввод и вывод"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 25-35 [2], 48-60</p>
1.1	Основы языка C++	32		6	6	4	-	-	-	-	-	16	-	
2	Структуры данных языка C++	38		6	8	4	-	-	-	-	-	-	20	
2.1	Структуры данных языка C++	38	6	8	4	-	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Структуры данных языка C++"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить материалы по разделу "Структуры данных языка C++" и разобрать примеры выполнения заданий</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Структуры данных языка C++" и подготовка к</p>

													контрольной работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 261-270
3	Многофайловые программы	22	2	2	2	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Многофайловые программы"
3.1	Многофайловые программы	22	2	2	2	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить материалы по разделу "Многофайловые программы" и разобрать примеры выполнения заданий <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Самостоятельное изучение темы "Разработка dll-библиотек" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 596-610
4	Основы разработки классов	54	12	14	4	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы разработки классов"
4.1	Основы разработки классов	54	12	14	4	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить материалы по разделу "Основы разработки классов" и разобрать примеры выполнения заданий <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 203-213, 307-310 [2], 312-320
5	Наследование	34	6	2	2	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Наследование"
5.1	Наследование	34	6	2	2	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить

													материалы по разделу "Наследование" и разобрать примеры выполнения заданий <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 252-262 [2], 361-370, 476-490
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	216.0	32	32	16	-	2	-	-	0.5	100	33.5	
	Итого за семестр	216.0	32	32	16	2	-	-	-	0.5	133.5		

**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++

Алфавит и основные понятия языка C++. Операторы языка C++. Структура программы. Одномерные и двумерные массивы и их обработка. Ввод/вывод. Указатели и ссылки..

#### *2. Структуры данных языка C++*

##### 2.1. Структуры данных языка C++

Работа со строками. Перечислимый тип. Структуры. Объединения. Динамическое распределение памяти. Поразрядные операции..

#### *3. Многофайловые программы*

##### 3.1. Многофайловые программы

Время жизни и область видимости. Пространства имён. Компоновка. Разработка dll-библиотек..

#### *4. Основы разработки классов*

##### 4.1. Основы разработки классов

Понятие класса. Специальные функции-члены класса. Перегрузка операций. Статические члены класса. Друзья класса. Обработка исключительных ситуаций. Шаблоны..

#### *5. Наследование*

##### 5.1. Наследование

Наследование. Виртуальные функции. Абстрактные классы. Множественное наследование..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. 8. Шаблоны. Обработка исключительных ситуаций.;
2. 7. Перегрузка операций. Проектирование классов.;
3. 6. Понятие класса. Абстракция и инкапсуляция.;
4. 5. Контрольная работа.;
5. 4. Поразрядные операции. Время жизни и область видимости.;
6. 3. Указатели и ссылки. Строки.;
7. 2. Операции и операторы языка C++. Массивы в языке C++.;
8. 1. Системы счисления. Внутреннее представление чисел..

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. 5. Наследование;
2. 2. Структуры данных языка C++;
3. 1. Основы языка C++;
4. 3. Многофайловые программы;
5. 4. Основы разработки классов.



### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по разделу "Основы языка C++"
2. Обсуждение материалов по разделу "Структуры данных языка C++"
3. Обсуждение материалов по разделу "Многофайловые программы"
4. Обсуждение материалов по разделу "Основы разработки классов"
5. Обсуждение материалов по разделу "Наследование"

### **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	4	5	
<b>Знать:</b>							
принципы использования механизма наследования для разработки родственных типов данных	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Лабораторная работа/Наследование
принципы использования полиморфных методов реализации алгоритмов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Лабораторная работа/Наследование
принципы использования шаблонов для разработки родственных типов данных	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+		Лабораторная работа/Основы разработки классов
принципы организации и компиляции многофайловых программ на языке С++	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+			Лабораторная работа/Многофайловые программы
классификацию и характеристики базовых и структурированных типов языка С++	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>		+				Лабораторная работа/Структуры данных языка С++ Контрольная работа/Структуры данных языка С++ (КР)
понятие класса как типа, определяемого пользователем	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>				+		Лабораторная работа/Основы разработки классов
принципы защиты данных в объектно-ориентированном программировании	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>				+		Лабораторная работа/Основы разработки классов
способы обработки исключительных ситуаций	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>					+	Лабораторная работа/Наследование
принципы создания, инициализации и удаления объектов в объектно-ориентированном программировании	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>				+		Лабораторная работа/Основы разработки классов
принципы использования указателей и ссылок	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	+					Лабораторная работа/Основы языка С++
<b>Уметь:</b>							
использовать технологии объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Лабораторная работа/Наследование
разрабатывать программы на языке программирования С++,	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	+					Лабораторная работа/Основы языка

в том числе с использованием низкоуровневых средств языка							C++
разрабатывать классы	ИД-1ОПК-5				+		Лабораторная работа/Основы разработки классов

## **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. Структуры данных языка C++ (КР) (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Многофайловые программы (Лабораторная работа)
2. Наследование (Лабораторная работа)
3. Основы разработки классов (Лабораторная работа)
4. Основы языка C++ (Лабораторная работа)
5. Структуры данных языка C++ (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Экзамен (Семестр №3)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

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. Страуструп Б.- "Язык программирования C++ для профессионалов", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (670 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/100542>;
2. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ : пер. с англ. / Р. Лафоре . – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2016 . – 928 с. – (Классика computer science) . - ISBN 978-5-496-00353-7 ..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Visual Studio Community.

### **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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-801, Учебная аудитория	парта, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-306, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
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	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-301/1, Кладовая	стул

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Языки и методы программирования**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Основы языка С++ (Лабораторная работа)  
 КМ-2 Структуры данных языка С++ (Лабораторная работа)  
 КМ-3 Структуры данных языка С++ (КР) (Контрольная работа)  
 КМ-4 Многофайловые программы (Лабораторная работа)  
 КМ-5 Основы разработки классов (Лабораторная работа)  
 КМ-6 Наследование (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	11	12	14	16
1	Основы языка С++							
1.1	Основы языка С++		+					
2	Структуры данных языка С++							
2.1	Структуры данных языка С++			+	+			
3	Многофайловые программы							
3.1	Многофайловые программы					+		
4	Основы разработки классов							
4.1	Основы разработки классов						+	
5	Наследование							
5.1	Наследование							+
Вес КМ, %:			15	15	25	5	25	15