

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректора  
Дата подписания: 30.04.2026 12:57:12  
Уникальный программный ключ:  
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
А.Г. Балашов  
«22» декабря 2025 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Многопоточное программирование»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль) – «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем»

Москва 2025 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-8</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<b>ОПК-8.МП</b> Способен разрабатывать многопоточные программы, пригодные для практического применения	<b>Знания</b> принципов разработки многопоточных программ <b>Умения</b> разрабатывать многопоточное программное обеспечение пригодное для практического применения, <b>Опыт</b> создания многопоточных программ на одном из языков высокого уровня, включающий решение проблем конкуренции и повышение производительности вычислительных задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине изучение дисциплин: «Практикум по программированию на языке С», «Объектно-ориентированного программирования»

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	5	2	72	16	16	-	40	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Многопоточное программирование	16	16	-	40	Тестирование Защита лабораторных работ Проверка выполнения индивидуального задания по тематике лабораторных работ

##### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основы многопоточности. Атомарность
	2	2	Блокировки
	3	2	Пул потоков
	4	2	Условные переменные
	5	2	Модели памяти
	6	2	Барьеры
	7	2	std::future, std::promise
	8	2	Корутины

##### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

##### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Введение в многопоточность: std::thread
	2	4	Синхронизация: мьютекс

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
	3	4	Асинхронность: std::async, future, promise
	4	4	Корутины

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лабораторных работ
	5	Подготовка к тестированию
	15	Подготовка к выполнению лабораторных работ №1-4
	15	Выполнение самостоятельного индивидуального задания по тематике лабораторных работ

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС: <https://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Сценарий дисциплины
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Технологии параллельного программирования : учебное пособие / С. А. Лупин, М. А. Посыпкин. - Москва : Форум : Инфра-М, 2021. - 206 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189950> (дата обращения: 20.10.2025). - ISBN 978-5-8199-0853-2. - Текст : электронный.
2. Основы параллельного и распределенного программирования : Учеб. пособие / Е. С. Янакова, А. А. Доронина, А. Б. Муравьев. - Москва : МИЭТ, 2020. - 128 с. - Имеется

электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0939-4 : б.ц., 75 экз. - Текст : непосредственный : электронный.

3. Ашарина И.В. Основы программирования на языках С и С++ : Учеб. курс / И.В. Ашарина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2002. - 208 с. - ISBN 5-93517-076-0 : 58-75; 68-00; 66-00, 371 экз.

4. Фридман, А. Л. Язык программирования Си++ : учебное пособие / А. Л. Фридман. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 218 с. — ISBN 5-9556-0017-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100541> (дата обращения: 20.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Липман С., Лажойе Ж. Язык программирования С++ : Полное руководство / С. Липман, Ж. Лажойе. - 3-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2006. - 1105 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1216> (дата обращения: 20.10.2025). - ISBN 5-94074-040-5.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Справочник по языку С++ : раздел сайта// Microsoft : сайт. - URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-160> (дата обращения: 20.10.2025). - Режим доступа: свободный.

2. Документация Visual Studio: раздел сайта // Обучение кодированию в Visual Studio: сайт. - URL: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/getting-started/#getting-started> (дата обращения: 20.10.2025). - Режим доступа: свободный.

3. IEEE/ИЕТ Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998 -. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 20.10.2025). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»

4. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011 -. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.10.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием.	Win pro от 7; Microsoft Visual Studio; браузер (Firefox, Google Chrome); Microsoft Visual Studio; Acrobat Reader DC; Virtualbox; Docker; Система контроля версий git
Лаборатория распределенных и параллельных вычислений	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	Win pro от 7; Microsoft Visual Studio; браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat Reader DC Virtual Box; Docker; Система контроля версий git;
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-8.МП** «Способен разрабатывать многопоточные программы, пригодные для практического применения»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Изучение дисциплины «Многопоточное программирование» включает лекционные занятия, направленные на изложение теоретических основ, а также практические занятия в форме лабораторных работ. Учебный материал курса представлен одним модулем, в

рамках которого рассматриваются ключевые вопросы многопоточного программирования.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения зачета. Каждая лабораторная работа состоит из 2 частей - экспериментальной части и практической части. В первой части студенты запускают готовые примеры программ, анализируют их и отвечают на поставленные вопросы. Во второй части обучающимся предлагается выполнить индивидуальное задание в соответствии с вариантом.

Рекомендуется перед выполнением лабораторной работы ознакомиться с заданием и ходом ее выполнения.

В процессе выполнения работы преподаватель помогает студентам, отвечая на их вопросы. Прежде, чем обратиться за помощью преподавателя, рекомендуется предварительно сформировать собственное мнение по интересующему вопросу, и, при необходимости, корректировать его, выслушав советы преподавателя.

Защита лабораторной работы проводится в процессе выполнения последующей лабораторной работы в интервал времени, который студент считает целесообразным выделить для этих целей. Защита состоит из анализа преподавателем содержания программного кода по лабораторной работе и опроса студентов. Так как содержание лабораторного практикума дополняет содержание лекционного курса, вопросы при защите лабораторных работ могут не ограничиваться только материалом защищаемой работы, но и распространяться на лекционный материал для закрепления теоретических знаний. По результатам защиты лабораторной работы выставляется оценка студенту.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняется индивидуальное задание по тематике лабораторных работ. Оно носит исключительно характер и направлено на закрепление и углубление навыков разработки многопоточных программ. Индивидуальное задание выполняется студентами индивидуально.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта, который охватывает материал лекционного курса и направлен на проверку уровня усвоения теоретических знаний по дисциплине.

Полученные знания на лекциях, а также на лабораторных работах, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также написании выпускной квалификационной работы. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ и индивидуального задания, несомненно, пригодится при работе по специальности.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 60 баллов) и дифференцированного зачета (40 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Ассистент Института МПСУ,



/ С.А. Балабаев/

Рабочая программа дисциплины «Многопоточное программирование» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «17» декабря 2025 г. протокол №5.

Директор Института МПСУ \_\_\_\_\_ / А.Л. Переверзев /

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК \_\_\_\_\_ / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ / Т.П. Филиппова /