

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Асинхронное и параллельное программирование**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 24.06.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины «Асинхронное и параллельное программирование» является формирование у студента систематизированных знаний об основных принципах построения и методах разработки параллельных алгоритмов и программ, освоение методов и технологий проектирования программного обеспечения для работы параллельных процессов.

Основной задачей изучения учебной дисциплины «Асинхронное и параллельное программирование» является формирование компетенций в области проектирования и отладки распределенного многопроцессорного (многопоточного) программного обеспечения (ПО)

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-4** - Способен моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения;

**ПК-7** - Способен использовать операционные системы, сетевые технологии, средства разработки программного интерфейса, применять языки и методы формальных спецификаций, системы управления базами данных;

**ПК-22** - Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Уметь:**

проектировать архитектуру ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования; проводить презентации; проводить переговоры.

### **Знать:**

инструменты и методы проектирования архитектуры ИС; инструменты и методы верификации архитектуры ИС; возможности ИС; предметную область автоматизации; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование

современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевую нормативную техническую документацию; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; культуру речи; правила деловой переписки.

**Владеть:**

навыками разработки архитектурной спецификации ИС; согласования архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами; разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями; тестирования прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений; анализа результатов тестов; принятие решения о пригодности архитектуры; согласования пользовательского интерфейса с заказчиком.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в проблематику параллельного программирования.
2	Процесс. Состояния процесса Переключение контекста.
3	Потоки, их создание и завершение. Переключение потоков.
4	Основные проблемы при разработке параллельного алгоритма.
5	Стратегии размещения задач.
6	Модели решений при разработке параллельных алгоритмов.
7	Ресурсы и их характеристики.
8	Проблемы взаимодействия процессов.
9	Межпроцессное взаимодействие.
10	Примитивы синхронизации: критические секции. Алгоритм Петерсона.
11	Примитивы синхронизации: Семафоры.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	Примитивы синхронизации: Мьютексы.
13	Решение классической задачи межпроцессного взаимодействия («Обедающие философы», «Читатели и писатели», «Спящий парикмахер»)
14	Вычисление значения определенного интеграла по методу адаптивной квадратуры в условиях разделяемой памяти
15	Вычисление произведения матриц с использованием конвейерного алгоритма в условиях распределенной памяти

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Процессы и потоки.
2	Процесс разработки параллельной программы.
3	Межпроцессное взаимодействие
4	Решение классических задач

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы
2	Подготовка к текущим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Богачёв К.Ю. Программирование. Основы параллельного программирования. 3-е издание [Электронный ресурс]. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 345 с. - ISBN 978-5-9963-2995-3.	<a href="http://e.lanbook.com/book/70745">http://e.lanbook.com/book/70745</a>
2	Федотов И.Е. Параллельное программирование. Модели и приемы/ Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. - 390 с. - ISBN 978-5-91359-222-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107666">https://e.lanbook.com/book/107666</a>
3	Сердюк Ю.П., Петров А.В. Параллельное программирование для многоядерных процессоров.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100357">https://e.lanbook.com/book/100357</a>

	Москва : ИНТУИТ, 2016. - 170 с.	
4	Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP. Москва : ИНТУИТ, 2016. - 133 с. - ISBN 978-5-94774-857-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100358">https://e.lanbook.com/book/100358</a>
5	Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI. Москва : ИНТУИТ, 2016. - 83 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100359">https://e.lanbook.com/book/100359</a>
6	Туральчук К.А. Параллельное программирование с помощью языка C#. Москва : ИНТУИТ, 2016. - 189 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100360">https://e.lanbook.com/book/100360</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Прикладное программное обеспечение

Microsoft Office

Visual Studio

Idea

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

Е.А. Заманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева