

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 09:47:57
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова
11 июня 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ БАЗОВЫЙ ПРОГРАММНЫЙ

Параллельное программирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**
Учебный план б090304-ПОКС-26-4.plx
09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:
в том числе: контрольная работа 8зачет 8
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	9 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

УП: б090304-ПОКС-26-4.plx

Программу составил(и):

к.ф.-м.н, Доцент, Ряховский А.В.

Рабочая программа дисциплины

Параллельное программирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Тараканов Д.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знания основных стандартов параллельного программирования - OpenMP и MPI, используемых для разработки параллельных программ.
1.2	Формирование навыков разработки и тестирования параллельного программного обеспечения.
1.3	Формирование навыков самостоятельного сбора и изучения научно-технической информации, связанной с высокопроизводительными и распределенными вычислениями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Иностранный язык
2.1.3	Операционные системы
2.1.4	Технология разработки программного обеспечения
2.1.5	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.1.6	Структурное программирование
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.1: Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение на основных языках программирования высокого уровня

ОПК-5.2: Производит инсталляцию программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

ОПК-2.1: Выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Использует современные программные средства для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные современные научные и технические области знаний, в которых используются параллельные вычисления;
3.1.2	- основные стандарты (OpenMP, MPI), методы и алгоритмы параллельного программирования;
3.2	Уметь:
3.2.1	- самостоятельно изучать научную и техническую литературу, связанную с параллельным программированием, с использованием существующих информационных технологий;
3.2.2	- разрабатывать параллельные алгоритмы, пригодные для практического применения;
3.2.3	- проектировать и тестировать параллельное программное обеспечение, ориентированное на решение задач профессиональной деятельности, используя современные среды программирования;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------

	Раздел 1. Стандарт OpenMP					
1.1	Введение в параллельное программирование. Научные и технические задачи, требующие использования параллельных вычислений. Основы стандарта OpenMP. Директива parallel. Модель памяти OpenMP. Директивы распределения работы: for, sections, single. Директивы синхронизации: barrier, atomic, critical, master. Функции и переменные окружения OpenMP. Замки, функции для работы с замками. Директива task. Векторные инструкции, директива simd. Типы переменных по умолчанию. Изолированные директивы. Тестирование и оптимизация программ OpenMP. /Лек/	8	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	
1.2	Введение в параллельное программирование. Научные и технические задачи, требующие использования параллельных вычислений. Основы стандарта OpenMP. Директива parallel. Модель памяти OpenMP. Директивы распределения работы: for, sections, single. Директивы синхронизации: barrier, atomic, critical, master. Функции и переменные окружения OpenMP. Замки, функции для работы с замками. Директива task. Векторные инструкции, директива simd. Типы переменных по умолчанию. Изолированные директивы. Тестирование и оптимизация программ OpenMP. /Лаб/	8	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Введение в параллельное программирование. Научные и технические задачи, требующие использования параллельных вычислений. Основы стандарта OpenMP. Директива parallel. Модель памяти OpenMP. Директивы распределения работы: for, sections, single. Директивы синхронизации: barrier, atomic, critical, master. Функции и переменные окружения OpenMP. Замки, функции для работы с замками. Директива task. Векторные инструкции, директива simd. Типы переменных по умолчанию. Изолированные директивы. Тестирование и оптимизация программ OpenMP. /Ср/	8	22	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	
1.4	Контрольная работа /Контр.раб./	8	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Стандарт MPI					
2.1	Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Глобальные коммуникации. Управление группами и коммуникаторами. Производные типы MPI. Топологии. /Лек/	8	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э3	

2.2	Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Глобальные коммуникации. Управление группами и коммутаторами. Производные типы MPI. Топологии. /Лаб/	8	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э3	
2.3	Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Глобальные коммуникации. Управление группами и коммутаторами. Производные типы MPI. Топологии. /Ср/	8	22	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э3	
Раздел 3. Проектирование параллельного программного обеспечения						
3.1	Параллельные алгоритмы. Анализ эффективности параллельных алгоритмов. Анализ производительности параллельных программ. Понятия ускорения и эффективности. Закон Амдала. Закон Густавссона-Барсиса. Разработка гибридных OpenMP/MPI программ. Интеграция OpenMP модулей в MPI-программу. Тестирование программного обеспечения. Описание и документация для параллельного программного обеспечения. /Лек/	8	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Параллельные алгоритмы. Анализ эффективности параллельных алгоритмов. Анализ производительности параллельных программ. Понятия ускорения и эффективности. Закон Амдала. Закон Густавссона-Барсиса. Разработка гибридных OpenMP/MPI программ. Интеграция OpenMP модулей в MPI-программу. Тестирование программного обеспечения. Описание и документация для параллельного программного обеспечения. /Лаб/	8	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Параллельные алгоритмы. Анализ эффективности параллельных алгоритмов. Анализ производительности параллельных программ. Понятия ускорения и эффективности. Закон Амдала. Закон Густавссона-Барсиса. Разработка гибридных OpenMP/MPI программ. Интеграция OpenMP модулей в MPI-программу. Тестирование программного обеспечения. Описание и документация для параллельного программного обеспечения. /Ср/	8	22	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Зачет /Зачёт/	8	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гергель В. П.	Теория и практика параллельных вычислений: Учебное пособие	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007, электронный ресурс	1
Л1.2	Федотов И. Е.	Модели параллельного программирования: учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2012, электронный ресурс	1
Л1.3	Федотов И. Е.	Приемы параллельного программирования: Учебное пособие	Москва: Российский новый университет, 2009, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Левин М. П.	Параллельное программирование с использованием OpenMP: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
Л2.2	Антонов А. С.	Параллельное программирование с использованием технологии MPI	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ряховский А. В.	Технологии параллельного программирования: Стандарт OpenMP	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2015	40
Л3.2	Абрамян М. Э.	Практикум по параллельному программированию с использованием электронного задачника Programming Taskbook for MPI	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	НИВЦ МГУ Лаборатория параллельных информационных технологий: https://parallel.ru/			
Э2	The OpenMP API specification for parallel programming: https://www.openmp.org/			
Э3	MPI Forum: https://www.mpi-forum.org/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.			

6.3.1.2	Операционная система Linux (свободное программное обеспечение)
6.3.1.3	Коллекция компиляторов gcc (свободное программное обеспечение)
6.3.1.4	Библиотека OpenMPI (свободное программное обеспечение)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.3	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной). Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, оборудованный техникой (персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть с выходом в глобальную сеть "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации) из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.