

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Высокопроизводительные вычисления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Прикладной математики		
Учебный план	g010402-МатОбесп-22-1.plx 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА Направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение систем управления деятельностью предприятий нефтегазовой отрасли		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		зачеты 2	
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	40		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ряховский А.В.

Рабочая программа дисциплины

Высокопроизводительные вычисления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 13)

составлена на основании учебного плана:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение систем управления деятельностью предприятий нефтегазовой отрасли

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Гореликов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Получение магистрантом углубленных знаний по организации высокопроизводительных вычислений, приобретение опыта и практических навыков работы с основными стандартами параллельных вычислений OpenMP и MPI. Формирование навыка самостоятельной разработки и реализации параллельных алгоритмов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическое моделирование
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

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

ПК-5.3: Анализирует инструменты и методы интеграции ИС

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные концепции стандартов OpenMP и MPI;
3.1.2	- основные методы интеграции модулей, разработанных с использованием стандартов OpenMP и MPI.
3.2	Уметь:
3.2.1	- разрабатывать параллельные программы с использованием стандартов OpenMP и MPI и интегрировать их в существующие ИС.
3.3	Владеть:
3.3.1	- основными методами анализа производительности и оптимизации параллельных программ;
3.3.2	- инструментами и методами интеграции параллельных вычислительных программ в ИС.

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	Основные понятия стандарта OpenMP. Модель памяти OpenMP. Директива parallel. Директивы распределения работы. Функции и переменные окружения OpenMP. Синхронизация. Директива task. Изолированные директивы. Интеграция модулей OpenMP в ИС. /Лек/	2	6	ПК-5.3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Основные понятия стандарта OpenMP. Модель памяти OpenMP. Директива parallel. Директивы распределения работы. Функции и переменные окружения OpenMP. Синхронизация. Директива task. Изолированные директивы. Интеграция модулей OpenMP в ИС. /Пр/	2	6	ПК-5.3	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	
1.3	Основные понятия стандарта OpenMP. Модель памяти OpenMP. Директива parallel. Директивы распределения работы. Функции и переменные окружения OpenMP. Синхронизация. Директива task. Изолированные директивы. Интеграция модулей OpenMP в ИС. /Ср/	2	15	ПК-5.3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	

	Раздел 2. Стандарт MPI					
2.1	Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Функции для глобальных коммуникаций. Создание типов MPI. Синхронизация. Управление группами и коммутаторами. Интеграция модулей MPI в ИС. /Лек/	2	6	ПК-5.3	Л1.2Л2.2 Э1 Э3	
2.2	Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Функции для глобальных коммуникаций. Создание типов MPI. Синхронизация. Управление группами и коммутаторами. Интеграция модулей MPI в ИС. /Пр/	2	6	ПК-5.3	Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э3	
2.3	Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Функции для глобальных коммуникаций. Создание типов MPI. Синхронизация. Управление группами и коммутаторами. Интеграция модулей MPI в ИС. /Ср/	2	15	ПК-5.3	Л1.2Л2.2 Э1 Э3	
2.4	/Контр.раб./	2	0	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Анализ параллельных программ. Интеграция параллельных программ в существующие ИС					
3.1	Классификация Флинна. Анализ производительности параллельных программ. Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса. Методы и инструменты интеграции параллельных программ в ИС. /Лек/	2	4	ПК-5.3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
3.2	Классификация Флинна. Анализ производительности параллельных программ. Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса. Методы и инструменты интеграции параллельных программ в ИС. /Пр/	2	4	ПК-5.3	Л1.2Л2.1 Э1	
3.3	Классификация Флинна. Анализ производительности параллельных программ. Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса. Методы и инструменты интеграции параллельных программ в ИС. /Ср/	2	10	ПК-5.3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
3.4	/Зачёт/	2	0	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено 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	Левин М. П.	Параллельное программирование с использованием OpenMP: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
Л1.2	Гергель В.П.	Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Федотов И. Е.	Модели параллельного программирования: учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2012, электронный ресурс	1
Л2.2	Федотов И. Е.	Приемы параллельного программирования: Учебное пособие	Москва: Российский новый университет, 2009, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Абрамян М. Э.	Практикум по параллельному программированию с использованием электронного задачника Programming Taskbook for MPI: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2010, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	PARALLEL.RU - Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям			
Э2	Спецификация стандарта OpenMP			
Э3	Спецификация стандарта MPI			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			
6.3.1.3	Операционная система Linux (свободное программное обеспечение)			
6.3.1.4	GCC (GNU Compiler Collection, коллекция компиляторов GNU General Public License) - набор компиляторов, являющийся стандартным для ОС Linux.			
6.3.1.5	OpenMPI - набор библиотек для разработки параллельного программного обеспечения (свободное программное обеспечение, GNU General Public License)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор.
7.2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.3	Компьютерный класс (лаборатория) для проведения лабораторных работ, практических занятий, курсового проектирования. Оборудование: персональные
7.4	компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.