

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-44.03.05.60_2017_70564
Актуализировано: 02.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Высокопроизводительные вычисления

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05 шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.60 шифр
	Математика, информатика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Торбеева Анна Владимировна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомить студентов педагогических направлений, специализирующихся в области информатики, с основами высокопроизводительных вычислений и современными технологиями параллельного программирования.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - дать представление о современном уровне развития аппаратного и программного обеспечения в области высокопроизводительных и параллельных вычислений и их применении в профессиональной деятельности; - познакомить с примерами прикладных программ, использующих технологии параллельного программирования; - привить навыки проведения параллельных вычислений на многопроцессорном ПК с использованием прикладных пакетов и программ собственной разработки; - дать знания о принципах и методах разработки программ для параллельных вычислений; - привить навыки использования инновационных технологий для разработки программ для высокопроизводительных вычислений

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-4

способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Знает	Умеет	Владеет
основные понятия и факты учебной дисциплины, позволяющие достигать личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; таблично-алгоритмические методы высокопроизводительных реализаций функций	решать учебные задачи дисциплины, обеспечивающие качество учебно-воспитательного процесса средствами учебного предмета; строить схемы алгоритмов параллельной реализации методов обработки данных	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств; современными методами и технологиями, позволяющими средствами учебного предмета достигать личностных, метапредметных и предметных результатов обучения

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Технология MPI	ПК-4
2	Технология OpenMP	ПК-4
3	Основные алгоритмы параллельных вычислений	ПК-4
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	144	4	77	44	18	0	26	67			5

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Технология MPI»		25.00
Лекции		
Л1.1	Общие сведения о технологии MPI	2.00
Л1.2	Базовые команды MPI	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Настройка и базовое использование MPI	2.00
Р1.2	MPI. Двухточечные и коллективные обмены.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекции 1.1	1.00
С1.2	Подготовка к лекции 1.2	1.00
С1.3	Подготовка к лабораторной работе 1.1	2.00
С1.4	Подготовка к лабораторной работе 1.2	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 2 «Технология OpenMP»		33.50
Лекции		
Л2.1	Общие сведения о технологии OpenMP	2.00
Л2.2	Основные директивы OpenMP	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	OpenMP. Настройка и простейшие программы.	2.00
Р2.2	OpenMP. Директивы управления циклами и ветвлениями.	2.00
Р2.3	OpenMP. Сравнение MPI и OpenMP	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекции 2.1	1.00
С2.2	Подготовка к лекции 2.2	1.00
С2.3	Подготовка к лабораторной работе 2.1	4.00
С2.4	Подготовка к лабораторной работе 2.2	4.00
С2.5	Подготовка к лабораторной работе 2.3	4.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 3 «Основные алгоритмы параллельных вычислений»		58.50
Лекции		
Л3.1	Простейшие параллельные алгоритмы	4.00
Л3.2	Параллельное умножение векторов и матриц	4.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Параллельные алгоритмы обработки векторов и матриц	6.00
Р3.2	Параллельное решение систем линейных уравнений	6.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к лекции 3.1	2.00
С3.2	Подготовка к лекции 3.2	2.00

С3.3	Подготовка к лабораторной работе 3.1	9.00
С3.4	Подготовка к лабораторной работе 3.2	9.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	16.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

2) Воеводин, Валентин Васильевич. Вычислительная математика и структура алгоритмов : учебник / В. В. Воеводин ; МГУ. - 2-е изд., стер.. - М. : Изд-во МГУ, 2010. - 166 с.. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.: с. 161-162

3) Антонов, Александр Сергеевич. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP : учеб. пособие / А. С. Антонов ; МГУ. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 339, [1] с. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.: с. 333-334. - ISBN 978-5-211-06343-3 : 130.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Гергель, Виктор Павлович. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем : учеб. пособие / В. П. Гергель ; ННГУ. - М. : Изд-во МГУ : Физматлит : Изд-во ННГУ, 2010. - 539, [4] с. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.: с. 534-539. - ISBN 978-5-211-059937-5 : 220.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

4) Куроуз, Джеймс Ф.. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета / Д. Ф. Куроуз, К. В. Росс. - 2-е изд.. - СПб. : Питер, 2004. - 765 с. : ил.

3) Таненбаум, Эндрю С.. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин. - 6-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. - 811 с. : ил.. - (Классика computer science). - Алф. указ.: с. 791-811. - [b] Пер. изд. : [/b]Structured computer organization / A. S. Tanenbaum, T. Austin. - 2500 экз.

1) Арыков, С. Б. Параллельное программирование над общей памятью: OpenMP : учебное пособие / С.Б. Арыков, М.А. Городничев, Г.А. Шукин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 95 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 88-90. - ISBN 978-5-7782-3796-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576119/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Якобовский, М. В. Введение в параллельные методы решения задач : учебное пособие / М.В. Якобовский. - Москва : Московский Государственный Университет, 2013. - 330 с. : ил., табл. - (Суперкомпьютерное образование). - ISBN 978-5-211-06382-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595703/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Практикум по методам параллельных вычислений : учебник / А. В. Старченко, Е. А. Данилкин, В. И. Лаева, С. А. Проханов ; ред. А. В. Старченко ; Том. гос. ун-т . - М. : [б. и.], 2010. - 199 с. - (Суперкомпьютерное образование). - Библиогр.: с. 194-195. - ISBN 978-5-211-05976-4 : 99.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Параллельные алгоритмы умножения матриц : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ПМИ ; сост. А. В. Торбеева. - Киров : ВятГУ, 2021. - 20 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.60
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Компьютер персональный
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО
11	Microsoft MPI	для разработки и параллельного запуска программ

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=70564

