



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной математики и компьютерных наук

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись) Е. В. Соколов

« 19 » июня 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

Параллельные вычисления

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная информатика и информационные технологии



1. Цели освоения дисциплины

Цель курса состоит в знакомстве студентов с основными подходами к построению и анализу параллельных алгоритмов, типами и особенностями параллельных вычислительных систем, технологиями параллельного программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть ОП, формируемую участниками образовательных отношений. Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения следующих дисциплин: алгебра и геометрия; дискретная математика; операционные системы; информационные сети; языки программирования. Данная дисциплина должна подготовить студентов к освоению следующих дисциплин и практик: учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); производственная практика, научно-исследовательская работа; производственная практика, практика по получению навыков применения компьютерных наук и информационных технологий в профессиональной деятельности; производственная практика, преддипломная.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия дискретной математики, алгоритмы решения задач линейной алгебры.

Уметь: использовать системы программирования общего назначения.

Иметь навыки: программирования на языках высокого уровня.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

ПК-1. Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания в области прикладной математики и (или) информационных технологий

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы организации параллельных вычислений на ЭВМ (ПК-1.1);
- архитектуру современных микропроцессоров, поддерживающих параллельное выполнение (ПК-1.1);
- критерии оценки и сравнения различных многопроцессорных ЭВМ (ПК-1.1);
- влияние архитектуры многопроцессорной ЭВМ на показатели её быстродействия для различных классов задач (ПК-1.1);
- влияние компилятора на формирование эффективного параллельного кода (ПК-1.1);
- принципы параллельной организации вычислений на одноядерных и многоядерных вычислительных системах (ПК-1.1);
- ключевые характеристики, используемые при анализе и оценивании функционирования аппаратных средств ЭВМ, поддерживающих параллельные вычисления (ПК-1.1).

Уметь:

- применять компьютеры и телекоммуникации, специальное оборудование, программные и аппаратные средства, системы обработки информации при поиске информации в области параллельных вычислений (ПК-1.2);
- определять основные характеристики вычислительной системы (ПК-1.2);



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

– сравнивать между собой и выбирать параллельные архитектуры ЭВМ под заданный класс задач (ПК-1.2).

Иметь навыки:

- алгоритмизации с использованием языков параллельных вычислений (ПК-1.2);
- выявления узких мест в программах, выполняющих параллельные вычисления, и оптимизации их под заданную целевую архитектуру ЭВМ (ПК-1.2);
- оценки характеристик производительности программ, выполняющих параллельные вычисления (ПК-1.2).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционно-го типа	Занятия семинарского типа	
1	Построение и анализ параллельных алгоритмов	6	12	0	
2	Архитектуры параллельных вычислительных систем	6	12	0	
3	Технологии параллельного программирования	6	10	30	
Итого за семестр:			34	30	Экзамен
Итого по дисциплине:			34	30	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

- Построение и анализ параллельных алгоритмов
 - Концепция неограниченного параллелизма
 - Сетевое моделирование дискретных систем
 - Сети Петри
 - Графы зависимостей
- Архитектуры параллельных вычислительных систем
 - Компьютеры класса SIMD
 - Мультипроцессоры с однородным доступом к памяти
 - Мультипроцессоры с неоднородным доступом к памяти
 - Мультикомпьютеры
 - Модели согласованности
 - Обеспечение когерентности кэширования
 - Эффективность параллельных вычислительных систем
- Технологии параллельного программирования
 - Библиотека MPI
 - Модель программирования Linda



3.3. Язык Java

3.4. Система OpenMP

5. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технология проблемного обучения

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения, интерактивные информационные технологии

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Студенты выполняют самостоятельный поиск дополнительной информации по темам, перечисленным в п. 4.1, используя литературу, электронные ресурсы и базы данных, перечисленные в п. 8.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена. Перечень вопросов к экзамену содержится в приложении 1, комплект билетов — в приложении 2.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он

- **воспроизводит** и корректно использует основные понятия, связанные с современными инструментальными и вычислительными средствами, обеспечивающих возможность параллельных вычислений;

- **характеризует** возможности современных инструментальных и вычислительных средств, обеспечивающих возможность параллельных вычислений, и общую методику их создания.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он

- эффективно **использует** программные и аппаратные средства, системы обработки информации при самостоятельном поиске информации в области параллельных вычислений;

- **владеет** навыками алгоритмизации с использованием систем параллельного программирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он

- **знает** ключевые характеристики, используемые при анализе и оценивании функционирования средств и систем информационных технологий, обеспечивающих возможность параллельных вычислений;

- **определяет** факторы, влияющие выбор современных инструментальных и вычислительных средств, обеспечивающих возможность параллельных вычислений, и разделяет их на значимые и малозначимые.

Итоговая оценка по дисциплине совпадает с оценкой, полученной на экзамене.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Алексеев, А.А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010 / А.А. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 332 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428829> (дата обращения: 30.06.2019). – Текст : электронный.

2. Гергель, В.П. Теория и практика параллельных вычислений / В.П. Гергель. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 424 с. : ил.,табл. – (Основы ин-



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

формационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9556-0096-3. – Текст : электронный.

3. Комлева, Н.В. Методы программирования / Н.В. Комлева, Е.В. Ковалевская. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – 319 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90390> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-374-00356-7. – Текст : электронный.

4. Туральчук, К.А. Параллельное программирование с помощью языка C# / К.А. Туральчук. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 190 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429098> (дата обращения: 30.06.2019). – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Гудов, А.М. Базы данных и системы управления базами данных. Программирование на языке PL/SQL / А.М. Гудов, С.Ю. Завозкин, Т.С. Рейн ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. – 134 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232497> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-8353-1005-0. – Текст : электронный.

2. Карманов, В.Г. Математическое программирование / В.Г. Карманов. – 6-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2008. – 264 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68140> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0983-3. – Текст : электронный.

3. Основы высокопроизводительных вычислений / К.Е. Афанасьев, С.В. Стуколов, В.В. Малышенко и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – Т. 2. Технологии параллельного программирования. – 412 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232204> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-8353-1246-7. – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office и(или) LibreOffice, Интернет-браузер Internet Explorer и(или) Microsoft Edge и(или) Yandex Browser, программа для обмена сообщениями между вычислительными процессами MPICH, кроссплатформенная среда разработки Code::Blocks.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информа-



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

ции большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационные устройства; электронные презентации.



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: зав. кафедрой ПМиКН, к.ф.-м.н., доцент
Соколов Е. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики и
компьютерных наук

« 13 » сентя 2019 г., протокол № 11

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)