

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 30.09.2025 14:44:44
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:
Руководитель ООП

Малышкина О.В.
Математический факультет
2025 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация
Математические методы защиты информации

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень образования
СПЕЦИАЛИТЕТ

Составитель: д.ф.-м.н., профессор Г.С. Шаров

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка специалиста, владеющего методами и средствами проектирования информационных систем с использованием параллельных вычислений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам, из части, формируемой участниками образовательных отношений. Она отвечает за формирование профессиональных компетенций. Для освоения дисциплины "Параллельное программирование" студенты должны предварительно изучить информатику, языки программирования и другие связанные с программированием дисциплины. Освоение данной дисциплины является основой для последующего прохождения производственной и учебной практик, подготовки к итоговой государственной аттестации.

4. Объём дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 академических часов, в том числе:

контактная работа – 85 часов: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 17 часов, практические занятия – 34 часа, в том числе практическая подготовка – 4 часа, самостоятельная работа и контроль – 95 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен применять методы и методики оценивания безопасности компьютерных систем при проведении контрольного анализа системы защиты	ПК-3.1 Проводит анализ угроз информационной безопасности в сетях электросвязи
	ПК-3.2 Проверяет работоспособность и эффективность применяемых программно-аппаратных средств защиты информации
	ПК-3.3 Проводит анализ безопасности компьютерных систем
ПК-5: Способен производить установку, наладку, тестирование и обслуживание программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности компьютерных систем	ПК-5.1 Производит эксплуатацию информационно-аналитических систем в защищенном исполнении
	ПК-5.2 Тестирует системы защиты информации автоматизированных систем
	ПК-5.3 Разрабатывает эксплуатационную документацию на системы защиты информации автоматизированных систем

5. Форма промежуточного контроля: экзамен.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самост работа (час.)
		Лекции	Лаборат. работа	Практ. работа	в т.ч. практич. подготов.	
История параллельных вычислений. Архитектура параллельных вычислительных систем	16	4	1	3		8
Модели вычислительных процессов и систем	16	3	2	4		7
Построение оценок производительности и эффективности параллельных компьютеров	18	4	2	4		8
Построение параллельных алгоритмов: инженерный подход	17	4	2	4	2	7
Выявление параллелизма алгоритмов на основе анализа графов	18	4	2	4		8
Временные характеристики алгоритмов	15	3	2	3		7
Распараллеливание алгоритмов по информационному графу	18	4	2	4		8
Простейшие параллельные алгоритмы, перемножение матриц	18	4	2	4		8
Параллельное решение систем линейных уравнений	17	4	2	4	2	7
Экзамен	27					27
ИТОГО	180	34	17	34	4	95

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. История и архитектура параллельных вычислений.	лекция лабораторное практическое	Классическая лекция, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления
Тема 2. Модели вычислительных процессов	лекция лабораторное практическое	Классическая лекция, проблемная лекция, дискуссионные технологии, методы группового решения творческих задач.
Тема 3. Построение оценок эффективности	лекция практическое лабораторное	Проблемная лекция, игровая технология, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 4. Построение параллельных алгоритмов	лекция практическое лабораторное	Классическая лекция, мозговой штурм, дискуссионные технологии, методы группового решения творческих задач.
Тема 5. Выявление параллелизма алгоритмов	лекция практическое лабораторное	Проблемная лекция, мозговой штурм, методы группового решения творческих задач.
Тема 6. Временные характеристики алгоритмов	лекция практическое лабораторное	Классическая лекция, методы группового решения творческих задач.
Тема 7. Распараллеливание алгоритмов	лекция практическое лабораторное	Проблемная лекция, мозговой штурм, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления.
Тема 8. Простейшие параллельные алгоритмы	лекция практическое лабораторное	Классическая лекция, мозговой штурм, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления, методы группового решения творческих задач.
Тема 9. Параллельное решение систем линейных уравнений	лекция практическое лабораторное	Проблемная лекция, мозговой штурм, дискуссионные технологии, методы группового решения творческих задач.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

1. Задания по темам практических занятий

1. История и значение параллельных вычислений
2. Архитектура параллельных вычислительных систем
3. Модели вычислительных процессов и систем
4. Построение оценок производительности и эффективности параллельных компьютеров
5. Построение параллельных алгоритмов: инженерный подход
6. Выявление параллелизма алгоритмов на основе анализа графов
7. Временные характеристики алгоритмов
8. Распараллеливание алгоритмов по информационному графу
9. Простейшие параллельные алгоритмы
10. Перемножение матриц
11. Параллельное решение систем линейных уравнений

2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. История и значение параллельных вычислений
2. Архитектура параллельных вычислительных систем
3. Модели вычислительных процессов и систем
4. Построение оценок производительности и эффективности параллельных компьютеров
5. Построение параллельных алгоритмов: инженерный подход
6. Выявление параллелизма алгоритмов на основе анализа графов
7. Временные характеристики алгоритмов
8. Распараллеливание алгоритмов по информационному графу
9. Простейшие параллельные алгоритмы
10. Перемножение матриц
11. Параллельное решение систем линейных уравнений

3. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций ПК-3, ПК-5.

1. Приведите примеры параллельных алгоритмов в задачах программирования.

Критерии оценивания и шкала оценивания:

Глубокие знания – 4 балла. Неуверенные знания – 2 – 3 балла.

Серьезные пробелы в знаниях, ошибки – 0 баллов

2. Построение параллельных алгоритмов и оценок производительности и эффективности параллельных компьютеров.

Критерии оценивания и шкала оценивания:

Правильное выполнение задания – 6 баллов.

Наличие отдельных ошибок – 3 – 5 баллов. Большое количество ошибок, решение не дано

или дано неверное решение – 0 баллов.

3. Напишите параллельный алгоритм для вычисления определенного интеграла и решения систем линейных уравнений.

Критерии оценивания и шкала оценивания:

Уверенное владение, задание полностью выполнено – 7 баллов. Наличие отдельных ошибок – 3 – 6 баллов. Большое количество ошибок – 0 баллов.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

- 1 Федотов И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы : Практическое пособие / И. Е. Федотов; МИРЭА-Российский технологический университет, ф-л в г. Ставрополе. - Москва : Издательство "СОЛОН-Пресс", 2020. - 390 с. - (Библиотека профессионала). - ВО - Бакалавриат. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=392257>
- 2 Малявко А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, cuda, opencl, mpi : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко - 3-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2021. - 135 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/467800>
- 3 Николаев Е. И. Параллельные вычисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Николаев ; Северо-Кавказ. федер. ун-т, М-во

образования и науки РФ. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 185 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459124>

б) Дополнительная литература:

- 4 Федотов И. Е. Модели параллельного программирования : практическое пособие / И. Е. Федотов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2012. - 384 с. - (Библиотека профессионала). - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227018>
- 5 Модели параллельного программирования: практическое пособие / И.Е. Федотов. - М.:СОЛОН-Пр., 2017. - 392 с.: 60х88 1/8. - ISBN 978-5-91359-222-4 <http://znanium.com/go.php?id=858609>
- 6 Антонов А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI [Электронный ресурс]. - М.: МГУ, 2004. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233577>

2) Программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Cadence SPB/OrCAD 16.6	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав IC00000027 от 16.09.2011;
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;
Mercurial 3.7.3	бесплатно
Microsoft SQL Server 2012 Express LocalDB	бесплатно
Microsoft Web Deploy 3.5	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
MySQL Workbench 6.3 CE	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;
Python 3.4.3	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp? ;
7. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

www.interface.ru – компания "Интерфейс", интегратор информационных технологий,
<https://cyberleninka.ru/> научная электронная библиотека «Киберленинка»,
en.cppreference.com – сайт для C++,
<http://www.exponenta.ru> сайт с математическими продуктами и приложениями.

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения материала данной учебной дисциплины, в частности, для выработки навыков решения задач необходима систематическая самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнение контрольных заданий.

Требования к рейтинг-контролю для студентов

Текущая работа студентов очной формы обучения оценивается в 100 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом 1 модуль – 35 баллов, 2 модуль – 65 баллов.

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R Pologhenie o reytingovoy sisteme obucheniya v TvGU.pdf](#)

VII. Материально-техническое обеспечение

Для практических занятий необходимо наличия компьютерного класса:

- операционная система семейств Windows или Linux;
- среда программирования Microsoft Visual Studio версии не ниже 2008, Eclipse (или аналогичные);
- инструментальные средства разработки и управления проектами: NUnit, NCover (или аналогичные).
- CASE средства (ERwin, BPwin, S-Designor, CASE.Аналитик) Silverrun, Rational Rose, Internet-ресурсы (WWW, Real Chat ect.). Internet Explorer.

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория – компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Математический кабинет № 213 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Компьютеры для компьютерного класса:(процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T (10шт.) Графопроектор, мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 1) Проектор Casio XJ-M140, кронштейн, кабель, удлинитель, настенный проекц. экран Lumien 180*180.	Adobe Acrobat Reader DC - Russian-бесплатно; Cadence SPB/OrCAD 16.6-Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009; Git version 2.5.2.2-бесплатно; Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus 1.4.0-бесплатно; Mathcad 15 M010-Акт предоставления прав IC00000027 от 16.09.2011; MATLAB R2012b-Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE - бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно; Microsoft Web Deploy 3.5-бесплатно; MiKTeX 2.9-бесплатно; MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK-бесплатно; MySQL

		Workbench 6.3 CE-бесплатно; NetBeans IDE 8.0.2-бесплатно; Notepad++-бесплатно; Origin 8.1 Sr2-договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд» ; PostgreSQL 9.6 - бесплатно; Python 3.4.3-бесплатно; Visual Studio 2010 Prerequisites - English-Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г. ; WCF RIA Services V1.0 SP2-бесплатно; WinDjView 2.1-бесплатно; WinPcap 4.1.3-бесплатно; Wireshark 2.0.0 (64-bit)-бесплатно; R studio- бесплатно.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 224 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Мультимедийный проектор BenQ MP 724 с потолочным креплением и экраном 1105	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатно е ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 207 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Интерактивная система Smart Board 660iv со встроенным проектором	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатно е ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п .	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
---------------	---	------------------------------	--

1	Разделы 1- VII.	Обновление содержания, компетенций, списка литературы	Протокол № 3 от 26.11.2020
2	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023
3	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Корректировка наименований разделов и тем. Корректировка оценочных материалов	Протокол № 7 от 7.03.2024