

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Васильевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.06.2026 12:30:22

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522523

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Математический факультет

Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»

по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность

специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 1

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине  
Параллельное программирование**

Направление подготовки (специальность)  
10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)  
специализация № 6 «Информационно-аналитическая и техническая  
экспертиза компьютерных систем»

Присваиваемая квалификация  
специалист по защите информации

Форма обучения  
очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1	стр. 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность.

Специализация № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем».

Дисциплина: **Параллельное программирование.**

Семестр (семестры) изучения: 4 семестр.

Форма (формы) промежуточной аттестации: зачёт 4 семестр.

Используется балльно-рейтинговая система для оценивания результатов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Параллельное программирование» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет этапы жизненного цикла проекта и выстраивает последовательность их реализации. УК-2.2. Формулирует проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определяет цель проекта. УК-2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения.	Знать: – нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность по управлению проектами. Уметь: – грамотно формулировать цель проекта; – исходя из сформулированной цели определять конкретные задачи для реализации поставленной цели. Владеть: – навыками выбора оптимального решения поставленной проблемы и достижения заявленной цели.
ОПК-7	Способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструменты	ОПК-7.1 Знает общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня; знает язык программирования высокого уровня (объектно-ориентированное программирование); знает общие сведения о методах проектирования, документирования	Знать: – современные языки и системы программирования; – программные средства прикладного, системного и специального назначения, современные программные комплексы. Уметь:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	тальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обособленный выбор инструментария программирования и способов организации программ	ния, разработки, тестирования и отладки программного обеспечения; ОПК-7.2 Умеет работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения; умеет разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач; умеет применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач. ОПК-7.3 Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач; владеет навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программ.	– использовать языки программирования для решения различных профессиональных задач. Владеть: – навыками использования систем программирования, инструментальных средств для решения профессиональных задач; – навыками применения программных средств для решения конкретных задач; – навыками построения алгоритма и проведению его реализации в современных программных комплексах.
--	---	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр \_\_\_\_\_


КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	УК-2 ОПК-7	Раздел 1. Цели и задачи параллельной обработки данных	Лабораторная работа №1	Вопросы к зачёту №1-2
2.	ОПК-7	Раздел 2. Архитектуры параллельных вычислительных систем	Лабораторная работа №2	Вопросы к зачёту №3-4
3.	ОПК-7	Раздел 3. Способы оценки производительности многопроцессорных систем	Лабораторная работа №3	Вопросы к зачёту №5-6
4.	ОПК-7	Раздел 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов	Лабораторная работа №4	Вопросы к зачёту №7-9
5.	ОПК-7	Раздел 5. Анализ трудоёмкости параллельных алгоритмов	Лабораторная работа №5	Вопросы к зачёту №10-11
6.	УК-2 ОПК-7	Раздел 6. Технология разработки параллельных программ для многопроцессорных систем с распределенной памятью (стандарт MPI)	Лабораторная работа №6	Вопросы к зачёту №12-13
7.	ОПК-7	Раздел 7. Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики	Лабораторная работа №7	Вопросы к зачёту №14-16

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»		
Версия документа - 1	стр. 6	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 3.2. Содержание оценочных средств

### 3.2.1. Список лабораторных работ

#### Лабораторная работа №1

Реализовать параллельное перемножение матриц с использованием библиотеки OpenMP. Провести сравнительный анализ времени выполнения последовательного и параллельного вариантов алгоритма.

Использовать разное количество потоков, составить таблицу результатов.

Реализовать параллельный вариант алгоритма Флойда с использованием библиотеки OpenMP.

Провести сравнительный анализ времени выполнения последовательного и параллельного вариантов алгоритма.

Использовать разное количество потоков, составить таблицу результатов.

#### Лабораторная работа №2

Работа в стандарте MPI.

Реализовать два варианта обмена сообщениями между процессами по топологии кольцо (циклический сдвиг):

Round : отправка следующему и прием от предыдущего с помощью блокирующих функций

обмен вида: 0 генерирует массив, отправляет 0->1->2->3->...->size-1

каждый процесс при получении выводит в консоль массив и свой ранг

Shift : отправка следующему и прием от предыдущего с помощью неблокирующих функций

обмен вида: каждый генерирует массив, отправляет его следующему, принимает от предыдущего

0: size-1 -> 0, 0 -> 1

...

i: i-1 -> i, i -> i+1

каждый процесс выводит в консоль свой исходный (сгенерированный) массив и полученный

передавать размерность массива в качестве аргумента командной строки.

#### Лабораторная работа №3

Работа в стандарте MPI.

Реализовать программу, осуществляющую алгоритм попарного суммирования N чисел.

Параметрами программы являются N – количество суммируемых данных, и P – количество используемых процессов.

Примерный вид работы программы: нулевой рассылает всем процессам (кроме себя) пару чисел,

получает от них суммы, опять формирует пары, рассылает всем процессам (кроме себя) и т.д. до получения двух сумм.

#### Лабораторная работа №4

Работа в стандарте MPI.

Реализовать параллельный вариант алгоритма Флойда (нахождение кратчайших расстояний между всеми вершинами графа).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_

Необходимо получить реальное ускорение по сравнению с последовательным вариантом алгоритма.

#### **Лабораторная работа №5**

Реализовать алгоритм Флойда, перемножение матриц с помощью технологии CUDA.

#### **Лабораторная работа №6**

Реализовать параллельный вариант алгоритма Флойда (нахождение кратчайших расстояний между всеми вершинами графа).

С помощью MPI разбить на подзадачи и разослать по хостам (запускать на нескольких компьютерах), на каждом хосте использовать GPU (технология CUDA) для вычислений. Для взаимодействия использовать MPI функции (обмен сообщениями).

#### **Лабораторная работа №7**

Реализовать перемножение матриц, алгоритм Флойда с помощью стандарта OpenCL.

### **3.2.2. Вопросы к зачёту**

1. Большие задачи (описание, примеры). Параллельная обработка, режимы выполнения.
2. Виды параллелизма (описания, примеры).
3. Архитектура параллельных вычислительных систем. Классификация Флинна (описание, примеры).
4. Классификация MIMD-систем (МКМД в классификации Флинна) (описание, примеры).
5. Разбиение задачи. Способы, описание, примеры.
6. Проектирование связей подзадач. Классификация связей. Описание, примеры.
7. Агрегирование, способы, описание, примеры.
8. Привязка подзадач, способы, описание, примеры. Топологии многопроцессорных вычислительных систем.
9. Стандарт MPI. Цикл разработки программы. MPI-программа. Коммуникаторы, модель обмена сообщениями. Пример MPI-программы.
10. Виды взаимодействий в MPI-программе (описание, примеры). Примеры функций MPI (как можно больше).
11. Блокирующие, неблокирующие обмены сообщениями в MPI-программе. Примеры.
12. Тупики и их разрешения в MPI-программах. Коллективные взаимодействия процессов.
13. Стандартные типы данных в среде MPI. Стандартные (основные) функции и их описание.
14. Стандарт OpenMP, основные директивы, примеры.
15. Технология CUDA. Расширения языка Си. Встроенные переменные. Конфигурация запуска ядра. Использование разделяемой памяти.
16. Стандарт OpenCL.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

В течение семестра проводятся семь лабораторных работ.

Максимальный балл за лабораторную работу – 5 баллов.

На экзамене студент получает билет. В билете два теоретических вопроса. На написание ответа дается 1,5 часа. После этого происходит оценка ответа. Преподаватель может задавать вопросы по тексту ответа. Студент должен на них ответить.

#### Сводная таблица рейтинга успеваемости

№	Вид оценочного средства	Максимальное кол-во баллов
1	Лабораторная работа №1-7	7x5=35
2	Экзамен (теоретический вопрос)	2x5=10
	Итого	45

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

#### 4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос – 5 баллов.

Отлично/зачтено/5 баллов	Хорошо/зачтено/ 4 балла	Удовлетворительно/зачтено/3 балла	Неудовлетворительно/не зачтено/0-2 балла
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций

#### 4.2.2. Критерии оценки лабораторной работы

Максимальный балл за лабораторную работу – 5 баллов.

Отлично/зачтено/5 баллов	Хорошо/зачтено/ 4 балла	Удовлетворительно/зачтено/3 балла	Неудовлетворительно/не зачтено/0-2 балла
Лабораторная работа выполнена полно и правильно в соответствии с заданием, проведено и	Лабораторная работа выполнена не полностью, при выполнении лабораторной работы	Выполнены отдельные части лабораторной работы, допущены грубые ошибки, на	Лабораторная работа либо не выполнена (0 баллов), либо выполнен небольшой



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параллельное программирование»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»

Версия документа - 1	стр. 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № ____
----------------------	--------	------------------------	--------------

представлено полное тестирование систем и функций; технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы.	студентом допущены существенные ошибки, не весь функционал отражен в тестах.	контрольные вопросы даны неверные ответы.	объем от заданного, при этом обучающийся не ориентируется в основных понятиях, отказывается от ответов на вопросы.
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации.

Для зачета:

- 0 – 25 баллов – не зачтено;
- 26 – 45 баллов – зачтено.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «Отлично»:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности,
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке «Хорошо»:
  - предполагает формирование компетенций на достаточном уровне,
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические и практические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «Хорошо».
3. Базовый уровень соответствует оценке «Удовлетворительно»:
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне,
  - студент способен давать ответы на теоретические и практические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «Удовлетворительно»,
  - студент способен отвечать на вопросы в закрытой форме. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке «Неудовлетворительно».

