

|  |   |        |
|--|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор | МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  |        |
| Дата подписания: 03.04.2025 16:58:29<br>Уникальный идентификатор документа:<br>04c19ec8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322329          | Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности)<br>"Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности<br>компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.Е. Федоров

2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\*  
Параллельное программирование**

Направление подготовки (специальность)

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)

специализация № 1 "Анализ безопасности компьютерных систем"

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2018, 2019, 2020

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**  
Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 11 от «28» 08 2020 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета  Е.А. Сбродова

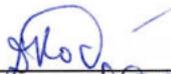
Секретарь Ученого совета  
математического факультета  С.А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**  
компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Протокол заседания № 13 от «27» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой  А.Н. Ручай

Авторы (составители):

Преподаватель на условиях ГПХ  К.А. Дорофеев  
Зав.кафедрой, канд.физ.-мат. наук, доцент  А.Н. Ручай

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора**  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

|   |        |
|---|--------|
| Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 4 |
|---|--------|

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |
|--|
| Целью изучения дисциплины является:  |
| – ознакомление студентов с математическими моделями, методами и технологиями параллельного программирования для многопроцессорных вычислительных систем в объеме, достаточном для успешного начала работ в области параллельного программирования. |

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

|   |           |
|---|-----------|
| Цикл (раздел) ОПОП:   | Б1.Б.1.33 |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |           |
| Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах общей и специальной подготовки:   |           |
| Информатика   |           |
| Языки программирования  |           |
| Операционные системы  |           |
| Методы программирования   |           |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |           |
| Знания и практические навыки, полученные в курсе «Параллельное программирование», расширяют профессиональный кругозор, используются обучающимися при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, для подготовки и сдачи государственного экзамена. |           |
| Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  |           |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   |           |

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

**ОПК-8: способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства для решения профессиональных, исследовательских и прикладных задач**

|  |
|--|
| <b>Знать:</b>  |
| – современные языки и системы программирования.  |
| <b>Уметь:</b>  |
| – использовать языки программирования для решения различных профессиональных задач.  |
| <b>Владеть:</b>  |
| – навыками использования систем программирования, инструментальных средств для решения исследовательских и прикладных задач. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|  |
|--|
| <b>3.1 Знать:</b>  |
| 3.1.1 – современные языки и системы программирования.  |
| <b>3.2 Уметь:</b>  |
| 3.2.1 – использовать языки программирования для решения различных профессиональных задач.  |
| <b>3.3 Владеть:</b>  |
| 3.3.1 – навыками использования систем программирования, инструментальных средств для решения исследовательских и прикладных задач. |

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|  |  |
|--|--|
| Общая трудоемкость   | 4 ЗЕТ  |
| Часов по учебному плану : 144<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 72<br>самостоятельная работа : 36<br>часов на контроль : 36 | Виды контроля в семестрах:<br><br>экзамены 8 |

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/             | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
|             | Раздел 1. Цели и задачи параллельной обработки данных |                |       |            |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ» |  |   |   | стр. 5                                    |
| 1.1   | Вводная. Цели и задачи параллельной обработки данных. /Лек/  | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 1.2   | Виды параллелизма. /Лек/   | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 1.3   | Принципы разработки параллельных алгоритмов. /Ср/  | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 2. Архитектуры параллельных вычислительных систем</b>   |  |   |   |   |
| 2.1   | Архитектуры параллельных вычислительных систем. /Лек/  | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 3. Способы оценки производительности многопроцессорных систем</b>   |  |   |   |   |
| 3.1   | Оценка производительности многопроцессорных систем. /Лек/  | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 3.2   | Модели вычислений и методы анализа эффективности. /Лек/  | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 3.3   | Оценка временных затрат на выполнение параллельных вычислений. /Лаб/                                     | 8 | 8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов</b>  |  |   |   |   |
| 4.1   | Принципы разработки параллельных алгоритмов. /Лек/   | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 4.2   | Фоновые потоки. Реализация фоновых потоков в программе. /Лаб/  | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 5. Анализ трудоемкости параллельных алгоритмов</b>  |  |   |   |   |
| 5.1   | Анализ трудоемкости параллельных алгоритмов. /Лек/   | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 5.2   | Трудности масштабирования /Лек/  | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 5.3   | Анализ трудоемкости параллельных алгоритмов. /Ср/  | 8 | 8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 6. Технология разработки параллельных программ для многопроцессорных систем с распределенной памятью (стандарт MPI)</b>   |  |   |   |   |
| 6.1   | Технологии разработки параллельных программ для многопроцессорных систем с распределенной памятью. /Лек/ | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |

|   |  |   |    |   |
|---|--|---|----|---|
| Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ» |  |   |    | стр. 6                                    |
| 6.2   | Схема использования стандарта передачи сообщений MPI. Практическое ознакомление со средой MPI. /Лаб/ | 8 | 8  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 6.3   | Пересылки сообщений между процессами в среде MPI. Практическое ознакомление со средой MPI. /Лаб/     | 8 | 4  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 6.4   | Технология разработки параллельных программ для многопроцессорных систем. /Ср/                       | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 7. Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики</b>   |  |   |    |   |
| 7.1   | Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики. /Лек/          | 8 | 6  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 7.2   | Параллельный алгоритм Флойда с одномерной декомпозицией данных /Лаб/                                 | 8 | 12 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| 7.3   | Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики. /Ср/           | 8 | 12 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1<br>Э1 |
| <b>Раздел 8. Экзамен</b>  |  |   |    |   |
| 8.1   | /Экзамен/  | 8 | 36 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3           |

|  |  |
|--|--|
| <b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>   |  |
| <b>6.1. Перечень видов оценочных средств</b>   |  |
| Лабораторная работа.<br>Экзамен.   |  |
| <b>6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</b>  |  |
| <p>Пример</p> <p>Лабораторная работа №1</p> <p>Реализовать параллельное перемножение матриц с использованием библиотеки OpenMP.</p> <p>Провести сравнительный анализ времени выполнения последовательного и параллельного вариантов алгоритма.</p> <p>Использовать разное количество потоков, составить таблицу результатов.</p> <p>Реализовать параллельный вариант алгоритма Флойда с использованием библиотеки OpenMP.</p> <p>Провести сравнительный анализ времени выполнения последовательного и параллельного вариантов алгоритма.</p> <p>Использовать разное количество потоков, составить таблицу результатов.</p>   |  |
| <b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>   |  |
| <p>Вопросы к экзамену.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большие задачи (описание, примеры). Параллельная обработка, режимы выполнения.</li> <li>2. Виды параллелизма (описания, примеры).</li> <li>3. Архитектура параллельных вычислительных систем. Классификация Флинна (описание, примеры).</li> <li>4. Классификация MIMD-систем (МКМД в классификации Флинна) (описание, примеры).</li> <li>5. Разбиение задачи. Способы, описание, примеры.</li> <li>6. Проектирование связей подзадач. Классификация связей. Описание, примеры.</li> <li>7. Агрегирование, способы, описание, примеры.</li> <li>8. Привязка подзадач, способы, описание, примеры. Топологии многопроцессорных вычислительных систем.</li> <li>9. Стандарт MPI. Цикл разработки программы. MPI-программа. Коммуникаторы, модель обмена сообщениями. Пример MPI-программы.</li> <li>10. Виды взаимодействий в MPI-программе (описание, примеры). Примеры функций MPI (как можно больше).</li> <li>11. Блокирующие, неблокирующие обмены сообщениями в MPI-программе. Примеры.</li> <li>12. Тупики и их разрешения в MPI-программах. Коллективные взаимодействия процессов.</li> </ol> |  |

|   |        |
|---|--------|
| Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 7 |
|---|--------|

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.

#### 6.4. Критерии оценивания

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                         |

Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос – 5 баллов.

Отлично/зачтено/5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.

Хорошо/зачтено/ 4 балла - Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

Удовлетворительно/зачтено/3 балла - Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.

Неудовлетворительно/незачтено/0-2 балла - 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.

Критерии оценки лабораторной работы

Максимальный балл за лабораторную работу – 5 баллов.

Отлично/зачтено/5 баллов - Лабораторная работа выполнена полно и правильно в соответствии с заданием, проведено и представлено полное тестирование систем и функций; технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы.

Хорошо/зачтено/ 4 балла - Лабораторная работа выполнена не полностью, при выполнении лабораторной работы студентом допущены существенные ошибки, не весь функционал отражен в тестах.

Удовлетворительно/зачтено/3 балла - Выполнены отдельные части лабораторной работы, допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны неверные ответы.

Неудовлетворительно/незачтено/0-2 балла - Лабораторная работа либо не выполнена (0 баллов), либо выполнен небольшой объем от заданного, при этом обучающийся не ориентируется в основных понятиях, отказывается от ответов на вопросы.

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

Для экзамена

0-21 балла - неудовлетворительно (2);

22-30 баллов - удовлетворительно (3);

31-39 баллов - хорошо (4);

40-45 баллов - отлично (5).

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|---------------------|----------|-------------------|--------|
|---------------------|----------|-------------------|--------|

| Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ» |  |   |   | стр. 8 |
|---|--|---|---|--------|
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год   | Ресурс |
| Л1.1  | Левин М. П.  | Параллельное программирование с использованием OpenMP: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233111">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233111</a> )  | Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2008 | ЭБС    |
| Л1.2  | Антонов А. С.  | Параллельное программирование с использованием технологии MPI: курс: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233577">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233577</a> )  | Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008                            | ЭБС    |
| Л1.3  | Арыков С. Б.,<br>Городничев М. А.,<br>Щукин Г. А.  | Параллельное программирование над общей памятью: OpenMP: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576119">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576119</a> )  | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019                         | ЭБС    |
| <b>7.1.2. Дополнительная литература</b>   |  |   |   |        |
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год   | Ресурс |
| Л2.1  | Туральчук К. А.  | Параллельное программирование с помощью языка C ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429098">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429098</a> )   | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016  | ЭБС    |
| Л2.2  | Барский А. Б.  | Параллельное программирование: монография ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578026">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578026</a> )   | Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016   | ЭБС    |
| Л2.3  | Малявко А. А.  | Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/453248">https://urait.ru/bcode/453248</a> )   | Москва : Юрайт, 2020  | ЭБС    |
| <b>7.1.3. Методические разработки</b>   |  |   |   |        |
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год   | Ресурс |
| Л3.1  | Абрамян М. Э.  | Практикум по параллельному программированию с использованием электронного задачника Programming Taskbook for MPI: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240951">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240951</a> ) | Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2010  | ЭБС    |
| <b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>  |  |   |   |        |
| Э1  | Параллельные и распределённые вычисления <a href="https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/parallel">https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/parallel</a> |   |   |        |
| <b>7.3 Перечень информационных технологий</b>   |  |   |   |        |
| <b>7.3.1 Программное обеспечение</b>  |  |   |   |        |
| Visual Studio   |  |   |   |        |
| MS Office365  |  |   |   |        |
| Adobe Reader  |  |   |   |        |
| DeinoMPI  |  |   |   |        |
| Notepad++   |  |   |   |        |
| LMS Moodle  |  |   |   |        |
| <b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>  |  |   |   |        |

|   |        |
|---|--------|
| Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»   | стр. 9 |
| 1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.   |        |
| 2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.   |        |
| 3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке ]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .  |        |
| 4. Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <a href="http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php">http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php</a> . |        |
| 5. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a> , свободный. – Загл. с экрана.  |        |
| 6. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>  |        |

#### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |
|--|
| Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.        |
| Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом. |
| Лабораторные занятия проходят в учебных лабораториях технических средств защиты информации и "Сетевой полигон" (ауд. 421, 423, учебный корпус №1). Материально-техническое обеспечение приведено в паспортах лабораторий.  |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.  |

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |
|---|
| <p>При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.</p> <p>На лабораторных занятиях рассматриваются фоновые потоки, схема использования стандарта передачи сообщений MPI, пересылки сообщений между процессами в среде MPI. Рекомендуется перед каждым лабораторным занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.</p> <p>В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, видеохостинг YouTube, форумы, электронная почта и др.).</p> <p>Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.</p> <p>Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.</p> <p>При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.</p> <p>Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных</p> |
|---|

|   |                |
|---|----------------|
| <p>Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>  | <p>стр. 10</p> |
| <p>образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.</p> |                |

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

|   |                |
|---|----------------|
| <p>Рабочая программа дисциплины "Параллельное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>  | <p>стр. 11</p> |
| <p>здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:</p> <p>а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);</p> <p>б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);</p> <p>в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).</p> <p>При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.</p> <p>Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.</p> |                |