

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Параллельное и распределенное программирование

**Код модуля**  
1157606

**Модуль**  
Специальные технологии разработки ПО

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Поведа Татьяна Валерьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	интеллектуальных информационных технологий

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- Поведа Татьяна Валерьевна, Старший преподаватель, интеллектуальных информационных технологий

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Параллельное и распределенное программирование**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	2
		Программный продукт	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Параллельное и распределенное программирование**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных	Зачет Лабораторные занятия Программный продукт

	<p>систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	
<p>ПК-1 -Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>З-2 - Характеризовать области применения, проблематику и возможности параллельного и распределенного программирования для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт создания оригинальных алгоритмов и программных средств на основе параллельных и распределенных средств и вычислений</p> <p>У-2 - Выбирать методы, способы и средства для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе на основе параллельного и распределенного программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Программный продукт</p>

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1.00</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа № 1</i>	1,2	25
<i>домашняя работа № 2</i>	1,6	25
<i>программный продукт</i>	1,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.60</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>зачет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.40</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Введение в параллельное и распределенное программирование.
2. Изучение и построение параллельных алгоритмов.
3. Модели вычислений и анализ эффективности вычислительных алгоритмов.
4. Построение сетей Петри.
5. Разработка параллельных алгоритмов для решения задач линейной алгебры.
6. Знакомство с библиотекой MPI. Написание простейшей программы.
7. Разработка параллельных алгоритмов и программ для решения задач вычислительной математики. Использование MPI.
8. Параллельные алгоритмы на графах.
9. Разработка параллельных и распределенных программ по технологии OpenMP.
10. Разработка параллельных алгоритмов и программ для решения задач вычислительной математики. Использование OpenMP.
11. Оценка эффективности параллельных методов для разных топологий вычислительных систем.
12. Использованию библиотек параллельных методов для решения сложных научно-технических задач.

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Домашняя работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Классификация параллельных и распределенных вычислительных систем

Примерные задания

Изучить топологию и архитектуру выбранной многопроцессорной системы.

Показать схематичный вид архитектуры, отметить особенности, перечислить основные преимущества и недостатки, указать области применимости. Привести примеры. Сделать выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Домашняя работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Методология разработки параллельных алгоритмов.

Примерные задания

Описать с помощью сети Петри процессы возникновения и устранения неисправностей в некоторой технической системе, состоящей из N однотипных блоков. В запасе имеется один исправный блок; известны статистические данные об интенсивностях возникновения отказов и длительностях таких операций, как поиск неисправностей, замена и ремонт отказавшего блока.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Программный продукт**

Примерный перечень тем

1. Построение параллельных алгоритмов

Примерные задания

1 Выполнить построение параллельного алгоритма решения поставленной задачи с использованием библиотеки MPI.

2 Провести теоретическое исследование эффективности построенного алгоритма.

3 Сравнить работу параллельного алгоритма и его последовательного аналога.

Постановка задачи

Согласно легенде пять безмолвных философов сидят вокруг круглого стола, перед каждым философом стоит тарелка спагетти. Вилки лежат на столе между каждой парой ближайших философов, то есть на столе 5 тарелок и 5 вилок. Каждый философ может либо есть, либо размышлять. Приём пищи не ограничен количеством оставшихся спагетти – подразумевается бесконечный запас. Тем не менее, философ может есть только тогда, когда одновременно держит две вилки – взятую справа и слева. Каждый философ может взять ближайшую вилку (если она доступна), или положить - если он уже держит её. Взятие каждой вилки и возвращение её на стол являются отдельными действиями,



которые должны выполняться одно за другим. Если требуемая вилка занята соседом, голодный философ вынужден ждать - он не может вернуться к размышлениям, не поев. После окончания еды философ кладет обе вилки на стол для того, чтобы ими могли воспользоваться другие философы. Задача состоит в разработке модели поведения (параллельного алгоритма), при котором ни один из философов не будет голодать, то есть будет вечно чередовать приём пищи и размышления.

Требуется реализовать решение задачи об обедающих философах в виде многопоточной программы, в которой каждый философ представлен отдельным потоком. Периоды размышления и приёма пищи реализуются при помощи «засыпания» на псевдослучайное количество миллисекунд. Реализация должна удовлетворять следующим требованиям:

- ресурсы равномерно распределяются между философами (при одинаковом поведении философы едят примерно одинаковое количество раз, никто из них не получает преимущества – справедливость)
- одновременно могут есть несколько философов
- реализация масштабируется (количество приемов пищи не падает быстро) при увеличении количества философов

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Вычислительные процессы. Формальная модель. Свойства процесса.
2. Система процессов. Независимые процессы. Взаимодействие процессов
3. Классификация многопроцессорных систем.
4. Взаимосвязь классификаций Флинна и Хокни.
5. Модель параллельного алгоритма. Граф алгоритма, уровень параллельности.
6. Сеть Петри.
7. Области применения высокопроизводительных параллельных систем.
8. Реализации параллельных алгоритмов для практических задач вычислительной математики.
9. Современные языки, фреймворки и библиотеки параллельного программирования.
10. OpenMP. Общие понятия. Область применения.
11. Директивы OpenMP. Директивы для определения параллельной области.
12. OpenMP. Директивы для распределения вычислений внутри параллельной области.
13. OpenMP. Объединение директив parallel и for (sections).
14. Стандарт MPI. Общие понятия. Области связи и коммуникаторы.
15. Общие процедуры MPI. Инициализация, Завершение.
16. Общие процедуры MPI. Определение общего числа параллельных процессов в группе. Определение номера процесса в группе.
17. MPI. Прием/передача сообщений между отдельными процессами.
18. MPI. Групповые (коллективные) взаимодействия.
19. MPI. Функции поддержки распределенных операций.

20. MPI. Синхронизация процессов.

21. Оценка производительности параллельных вычислительных систем.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.