

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.18 Параллельное программирование**

---

**Направление подготовки (специальность)**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Профиль подготовки (специализация)**

**“Автоматизированные системы обработки информации и управления”**

**Квалификация (степень) выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.18 Параллельное программирование» являются:

- формирование теоретических знаний и закрепление практических навыков в области высокопроизводительных вычислительных систем и методов параллельного программирования;
- освоение методов анализа и распараллеливания алгоритмов для исполнения на высокопроизводительной вычислительной системе.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.18 Параллельное программирование» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.18 Параллельное программирование» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Объектно-ориентированное программирование	Основные принципы объектно-ориентированного программирования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
ЭВМ и периферийные устройства	Минимальная конфигурация ЭВМ
Системы реального времени	Языки программирования в системах реального времени

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Этап 1: основы информатики. Этап 2: основы программирования на языках высокого уровня.	Этап 1: моделировать процессы взаимодействия ветвей параллельной программы. Этап 2: оценивать степени ускорения решения задачи при	Этап 1: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного

		выбранном методе распараллеливания.	вычислительного кластера (Windows машины). Этап 2: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Windows машины).
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Этап 1: основы теории конечных автоматов, телекоммуникаций. Этап 2: основы теории вычислительных сетей, систем и комплексов.	Этап 1: выявлять общие свойства в совокупности частных признаков. Этап 2: использовать математический аппарат дискретной математики для описания общих признаков.	Этап 1: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Linux машины). Этап 2: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Linux машины).

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.18 Параллельное программирование» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №7	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	14		14	
2	Лабораторные работы (ЛР)	42		42	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		12		12
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		13		13
11	Промежуточная аттестация	4	23	4	23
12	Наименование вида промежуточной аттестации			экзамен	
13	Всего	60	48	60	48

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	<b>Раздел 1</b> <b>Введение в параллельное программирование</b>	7	<b>3</b>	<b>10</b>						<b>3</b>	<b>3</b>			<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений	7	2	6						2	2			ОПК-2 ОПК-5
1.2.	<b>Тема 2</b> Архитектура высокопроизводительных ЭВМ	7	1	4						1	1			ОПК-2 ОПК-5
2.	<b>Раздел 2</b> <b>Параллельные алгоритмы</b>	7	<b>3</b>	<b>10</b>						<b>3</b>	<b>3</b>			<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>
2.1.	<b>Тема 3</b> Моделирование и анализ параллельных алгоритмов	7	2	6						2	2			ОПК-2 ОПК-5
2.2.	<b>Тема 4</b> Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ	7	1	4						1	1			ОПК-2 ОПК-5
3.	<b>Раздел 3</b> <b>Разработка параллельных программ</b>	7	<b>3</b>	<b>10</b>						<b>3</b>	<b>3</b>			<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>
3.1.	<b>Тема 5</b> Средства разработки параллельных программ	7	2	6						2	2			ОПК-2 ОПК-5
3.2.	<b>Тема 6</b> Интерфейс передачи сообщений MPI	7	1	4						1	1			ОПК-2 ОПК-5
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Технология программирования OpenMP и DVM система разработки</b>	7	<b>5</b>	<b>12</b>						<b>3</b>	<b>4</b>			<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>
4.1.	<b>Тема 7</b> Технология программирования OpenMP	7	3	8						2	2			ОПК-2 ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	14	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
4.2.	<b>Тема 8</b> DVM система разработки параллельных программ	7	2	4						1	2			ОПК-2 ОПК-5
5.	<b>Контактная работа</b>	7	<b>14</b>	<b>42</b>									<b>4</b>	
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	7									<b>12</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	7	<b>14</b>	<b>42</b>							<b>12</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	
8.	<b>Всего по дисциплине</b>		<b>14</b>	<b>42</b>							<b>12</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений	2
Л-2	Архитектура высокопроизводительных ЭВМ	1
Л-3	Моделирование и анализ параллельных алгоритмов	2
Л-4	Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ	1
Л-5	Средства разработки параллельных программ	2
Л-6	Интерфейс передачи сообщений MPI	1
Л-7	Технология программирования OpenMP	3
Л-8	DVM система разработки параллельных программ	2
Итого по дисциплине		14

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений	6
ЛР-2	Архитектура высокопроизводительных ЭВМ	4
ЛР-3	Моделирование и анализ параллельных алгоритмов	6
ЛР-4	Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ	4
ЛР-5	Средства разработки параллельных программ	6
ЛР-6	Интерфейс передачи сообщений MPI	4
ЛР-7	Технология программирования OpenMP	8
ЛР-8	DVM система разработки параллельных программ	4
Итого по дисциплине		42

### 5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

### **5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименование темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений	Перспективы развития суперкомпьютерной техники и параллельных вычислений.	2
2	Архитектура высокопроизводительных ЭВМ	Высокопроизводительные вычислительные кластеры.	1
3	Моделирование и анализ параллельных алгоритмов	Современное состояние суперкомпьютеров, списки TOP500 и TOP50.	2
4	Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ	Российский уровень развития суперкомпьютеров.	1
5	Средства разработки параллельных программ	Компьютер с неограниченным параллелизмом (паракомпьютер).	2
6	Интерфейс передачи сообщений MPI	Характеристики топологий сети передачи данных.	1
7	Технология программирования OpenMP	Принцип рандеву в языках Ада и ОККАМ.	2
8	DVM система разработки параллельных программ	Примеры решения стандартных задач взаимоисключения.	1
Итого по дисциплине			12

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Туральчук К.А. Параллельное программирование с помощью языка C# [Текст] ИНТУИТ 2013 г. - 200 с. [<http://www.knigafund.ru/books/173633>]

### **6.2. Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Алексеев А.А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010. ИНТУИТ 2013 год - 490 стр.
2. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование ИНТУИТ 2013 г. - 346 стр. [<http://www.knigafund.ru/books/172928>]

### **6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Windows 7
2. Microsoft Visual Studio 2010

#### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

№ п.п.	Наименование темы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010
ЛР-2	Архитектура высокопроизводительных ЭВМ	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010

ЛР-3	Моделирование и анализ параллельных алгоритмов	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010
ЛР-4	Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010
ЛР-5	Средства разработки параллельных программ	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010
ЛР-6	Интерфейс передачи сообщений MPI	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010
ЛР-7	Технология программирования OpenMP	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010
ЛР-8	DVM система разработки параллельных программ	953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы	ПЭВМ	Windows 7 Microsoft Visual Studio 2010

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

А.Д. Тарасов

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Приложение**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
Б1.В.18 Параллельное программирование

**Направление подготовки (специальность)**  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки (специализация)**  
“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

## **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

### **Наименование и содержание компетенции**

ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

#### **Знать:**

Этап 1: основы информатики.

Этап 2: основы программирования на языках высокого уровня.

#### **Уметь:**

Этап 1: моделировать процессы взаимодействия ветвей параллельной программы.

Этап 2: оценивать степени ускорения решения задачи при выбранном методе распараллеливания.

#### **Владеть:**

Этап 1: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Windows машины).

Этап 2: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Windows машины).

### **Наименование и содержание компетенции**

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

#### **Знать:**

Этап 1: основы теории конечных автоматов, телекоммуникаций.

Этап 2: основы теории вычислительных сетей, систем и комплексов.

#### **Уметь:**

Этап 1: выявлять общие свойства в совокупности частных признаков.

Этап 2: использовать математический аппарат дискретной математики для описания общих признаков.

#### **Владеть:**

Этап 1: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Linux машины).

Этап 2: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Linux машины).

## **1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Критерии сформированности компетенции</b>	<b>Показатели</b>	<b>Способы оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	владеет способностью осваивать и применять методики использования программных средств для решения практических задач	<b>Знать:</b> основы информатики. <b>Уметь:</b> моделировать процессы взаимодействия ветвей параллельной программы. <b>Владеть:</b> применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Windows машины).	индивидуальный устный опрос, практическое решение задач, тестирование.
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	владеет способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> основы теории конечных автоматов, телекоммуникаций. <b>Уметь:</b> выявлять общие свойства в совокупности частных признаков. <b>Владеть:</b> применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Linux машины).	индивидуальный устный опрос, практическое решение задач, тестирование.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Критерии сформированности компетенции</b>	<b>Показатели</b>	<b>Способы оценки</b>
			1 2 3 4
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	владеет способностью осваивать и применять методики использования программных средств для решения практических задач	<b>Знать:</b> основы программирования на языках высокого уровня. <b>Уметь:</b> оценивать степени ускорения решения задачи при выбранном методе распараллеливания. <b>Владеть:</b> применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Windows машины).	индивидуальный устный опрос, практическое решение задач, тестирование.
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	владеет способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> основы теории вычислительных сетей, систем и комплексов. <b>Уметь:</b> использовать математический аппарат дискретной математики для описания общих признаков. <b>Владеть:</b> применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Linux машины).	индивидуальный устный опрос, практическое решение задач, тестирование.

## 2. Шкала оценивания.

Университет использует систему оценок соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	<b>A – (5+)</b>	отлично – (5) хорошо – (4) удовлетворительно – (3) неудовлетворительно – (2)	зачтено незачтено
[85;95)	<b>B – (5)</b>		
[70,85)	<b>C – (4)</b>		
[60;70)	<b>D – (3+)</b>		
[50;60)	<b>E – (3)</b>		
[33,3;50)	<b>FX – (2+)</b>		
[0;33,3)	<b>F – (2)</b>		

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	<b>отлично</b> (зачтено)
<b>B</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>C</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	<b>хорошо</b> (зачтено)

<b>D</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>удовлетворительно (зачтено)</b>
<b>E</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	<b>удовлетворительно (незачтено)</b>
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

Таблица 5 - ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач. Этап 1

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основы информатики.	<p>1. Последовательность сменяющих друг друга состояний некоторой информационной среды...</p> <p>а) алгоритм б) поток + в) процесс г) транслятор е) программа</p> <p>2. Программное средство - это...</p> <p>а) совокупность согласованно работающих программ под общим управлением + в) логически связанные совокупность программ на носителях данных с документацией г) наиболее общее понятие, под которым понимают программы и программные системы д) последовательность сменяющих друг друга состояний некоторой информационной среды е) совокупность кода и данных, пригодных для исполнения процессорам</p>
Уметь: моделировать процессы взаимодействия ветвей параллельной программы.	<p>3. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Параллелизм данных и параллелизм задач. Показатель эффективности распараллеливания (ускорение). Эффективность использования вычислительной системы. Способы оценки показателей. Основные характеристики вычислительной системы, влияющие на величины ускорения и эффективности (архитектура, количество процессоров, топология каналов передачи данных).</p> <p>4. Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов. Характеристики топологий сети передачи данных. Алгоритмы маршрутизации.</p> <p>5. Методы передачи данных. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных. Передача данных между двумя процессорами сети. Одиночная и множественная рассылка сообщений. Операция циклического сдвига. Методы логического представления топологии коммуникационной среды. Отображение кольцевой топологии и топологии решетки на гиперкуб.</p>
Навыки: применять изучаемые теоретические основы	<p>6. Общие принципы построения и реализации MPI. Разработчики, история создания. Шесть общих функций MPI, коммуникаторы.</p> <p>7. Функции обмена сообщениями типа «точка-точка»: блокирующий и неблокирующий обмен, синхронные и</p>

параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Windows машины).	стандартные посылки сообщений. Предотвращение тупиков.
---	--

Таблица 6 - ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач. Этап 2

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основы программирования на языках высокого уровня.	<p>1. Виды модулей:</p> <p>а) главный, управляющие, библиотечные      б) рабочие, сервисные, программные, блочные      + с) головной, управляющий, рабочие, сервисные      д) главный, блочный, библиотечный, сервисный      е) главный, рабочий, управляющий, программный</p> <p>2. Система иерархически разбивается на подсистемы и т.д. вплоть до компонент нижнего уровня:</p> <p>а) декомпозиция      б) проектирование      с) восходящее проектирование      д) метод расширения ядра      + е) нисходящее проектирование</p> <p>3. При разработке ПП этот принцип реализуют путем разработки большой программы по частям, которые называют программными модулями, а сам такой метод разработки программ называют:</p> <p>а) программирование с использованием множеств      + б) модульное программирование      с) структурное программирование      д) иерархичное программирование      е) модельное программирование</p>
Уметь: оценивать степени ускорения решения задачи при выбранном методе распараллеливания.	<p>4. Уровни распараллеливания вычислений. Распараллеливание вычислений на уровне команд, выражений, программных модулей, отдельно выполняемых заданий.</p> <p>5. Этапы построения параллельных алгоритмов и программ. Выбор параллельного алгоритма. Реализация алгоритма в виде параллельной программы. Построение исполняемой программы для параллельной вычислительной системы. Параллельное исполнение машинной программы. Частные постановки: выбор оптимального алгоритма для конкретной вычислительной системы, нахождение наилучшей топологии вычислительной системы для решения определенной задачи, распараллеливание существующего алгоритма.</p>
Навыки: применять изучаемые	6. Коллективные функции обмена данных: широковещательная рассылка, функции сбора и рассыпания данных. Функции

<p>теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Windows машины).</p>	<p>редукции данных.</p> <p>7. Создание групп процессов, области связи, коммуникаторы. Обмен данными внутри группы, межгрупповой обмен. Топология обменов. Декартовы топологии. Топологии произвольного графа.</p> <p>8. Примеры параллельных программ на основе обработки массивов.</p>
--	---

Таблица 7 - ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Этап 1

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<p>Знать: основы теории конечных автоматов, телекоммуникаций.</p>	<p>1. Основные классы архитектур программных систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ a) цельная, слоистая, комплекс автономно-выполняемых программ, коллектив параллельно выполняемых программ</li> <li>    b) цельная, слоистая, комплекс автономно-выполняемых программ</li> <li>    c) цельная, слоистая, комплекс автономно-выполняемых программ, коллектив автономно выполняемых программ</li> <li>    d) цельная, слоистая, комплекс параллельно-выполняемых программ, коллектив параллельно выполняемых программ</li> <li>    e) цельная, комплекс автономно-выполняемых программ, коллектив параллельно выполняемых программ</li> </ul> <p>2. Набор программ, способных взаимодействовать между собой, находясь одновременно в стадии выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) слоистая программа</li> <li>b) цельная программа</li> <li>c) комплекс автономно-выполняемых программ</li> <li>d) коллектив автономно выполняемых программ</li> <li>+ e) коллектив параллельно выполняемых программ</li> </ul> <p>3. Функции ПС, определенные на множестве состояний информационной среды, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) информационные</li> <li>+ b) внешние</li> <li>c) множественные</li> <li>d) математические</li> <li>e) внутренние</li> </ul>
<p>Уметь: выявлять общие свойства в совокупности частных признаков.</p>	<p>4. Модели параллельных вычислительных процессов. Концепция неограниченного параллелизма. Компьютер с неограниченным параллелизмом (паракомпьютер). Модели многопроцессорных систем с общей и распределенной памятью. Модель конвейерной системы.</p> <p>5. Модель алгоритма в виде графа "операнд - операции".</p>

	Представление алгоритма в виде графа потока данных. Расписание параллельных вычислений. Показатель временной сложности алгоритма. Оценка времени выполнения алгоритма для параллельного компьютера (предельное распараллеливание) и для систем с конечным количеством процессоров. Зависимость оценок от топологии графа алгоритма и необходимость оптимизации структуры графа. Способы получения оптимального расписания вычислений.
Навыки: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием однородного вычислительного кластера (Linux машины).	6. Последовательные и параллельные нити программы. Организация параллельных секций. Параллельные циклы. Директивы синхронизации. 7. Классы переменных. Спецификации OpenMP для языков С и С++.

Таблица 8 - ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Этап 2

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основы теории вычислительных сетей, систем и комплексов.	<p>1. Модуль ссылается на данные (содержимое) другого модуля - характеризует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ a) сцепление по содержимому</li> <li>    b) сцепление по общей области</li> <li>    c) сцепление по управлению</li> <li>    d) сцепление по формату</li> <li>    e) сцепление по данным</li> </ul> <p>2. Создание текстов программ на языках программирования, их отладка с тестированием ПС относится к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) конструированию</li> <li>b) аттестации</li> <li>+ c) кодированию</li> <li>d) разработке</li> <li>e) внешнему описанию</li> </ul>
Уметь: использовать математический аппарат дискретной математики для описания общих признаков.	<p>3. Модель параллельных вычислений в виде сети Петри. Основные понятия теории сетей Петри. Использование сетей Петри для описания параллельных вычислений. Основные проблемы параллельных вычислений: синхронизация, взаимоисключение, блокировка (тупики).</p> <p>4. Модель параллельных вычислений в виде графа "процесс-ресурс". Понятие процесса. Проблемы взаимодействия процессов.</p>

	<p>Синхронизация параллельных процессов. Аппарат событий. Концепция ресурса. Механизмы взаимоисключения: алгоритм Деккера, семафоры (Дейкстра), мониторы (Вирт).</p> <p>5. Примеры решения стандартных задач взаимоисключения: кольцевой буфер, проблема "читатели и писатели". Взаимодействие параллельных процессов посредством механизма передачи сообщений. Механизмы передачи: очереди, почтовые ящики, порты. Принцип рандеву в языках Ада и ОККАМ. Понятие ту-пика и условия его возникновения. Предотвращение тупиков. Алгоритм банкира. Обнаружение тупиков и восстановление состояния процессов.</p>
<p>Навыки: применять изучаемые теоретические основы параллельного программирования для решения конкретных задач с использованием гетерогенной вычислительной системы (Linux машины).</p>	<p>6. Основные возможности системы. Мобильность и эффективность выполнения программ.</p> <p>7. Состав DVM-системы. Основные директивы распараллеливания. Использование отладчика и анализатора производительности DVM-программ.</p> <p>8. Трудности и перспективы развития МВС и параллельного программирования.</p>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (экзамен), контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемы по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практического применения.

## **5. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.