МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельное программирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	10	10	часов
4	Самостоятельная работа	166	166	часов
5	Всего (без экзамена)	176	176	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Зачет: 9 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 46672

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО _____ А. В. Гураков

доцент каф. АСУ _____ Н. П. Фефелов

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 46672

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков разрабатки компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

1.2. Задачи дисциплины

– изучение общих положений и принципов программирования параллельных систем;

– изучение методов программирования параллельных систем с общей памятью средствами операционной системы и прикладного окружения;

– изучение методов программирования параллельных систем с общей памятью средствами языков программирования;

– изучение методов программирования параллельных систем с распределенной памятью посредством передачи сообщений;

– изучение методов программирования параллельных суперскалярных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Параллельное программирование» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Программирование.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы построения параллельных вычислительных систем, основы моделирования и анализа параллельных вычислений, основные операции передачи данных между процессами и производные типы данных в функциях MPI и директивах OpenMP.

– **уметь** оценивать коммуникационную трудоемкость параллельных алгоритмов использовать методики создания параллельных программ управлять группами, виртуальными топологиями.

– **владеть** навыками параллельного программирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная работа (всего)	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	166	166
Подготовка к контрольным работам	76	76
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	90	90

Согласована на портале № 46672

Всего (без экзамена)	176	176
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Схемы программ	2	2	41	43	ОПК-2, ПК-3
2 Семантическая теория программ	2		41	43	ОПК-2, ПК-3
3 Теоретические модели вычислительных процессов	2		41	43	ОПК-2, ПК-3
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	2		43	45	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	8	2	166	176	
Итого	8	2	166	176	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Схемы программ	Предварительные математические сведения. Стандартные схемы программ. Свойства и виды стандартных схем программ. Моделирование стандартных схем программ. Рекурсивные схемы. Трансляция схем программ. Обогащенные и структурированные схемы	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
2 Семантическая теория программ	Описание смысла программ. Операционная семантика. Аксиоматическая семантика. Денотационная семантика. Декларативная семантика. Языки формальной спецификации. Верификация программ	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 46672

3 Теоретические модели вычислительных процессов	Взаимодействующие последовательные процессы. Параллельные процессы. Обмен сообщениями. Разделяемые ресурсы. Программирование параллельных вычислений. Модели параллельных вычислений	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	Введение в сети Петри. Основные определения. Моделирование систем на основе сетей Петри. Моделирование параллельных систем взаимодействующих процессов. Анализ сетей Петри	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Информатика	+	+	+	
2 Программирование	+	+	+	
Последующие дисциплины				
1 Преддипломная практика	+	+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Согласована на портале № 46672

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ПК-3
Итого		2	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Схемы программ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22	ОПК-2, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	19		
	Итого	41		
2 Семантическая теория программ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22	ОПК-2, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	19		
	Итого	41		
3 Теоретические модели вычислительных процессов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22	ОПК-2, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	19		
	Итого	41		
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2, ПК-3	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	19		
	Итого	43		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		166		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		170		

Согласована на портале № 46672

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Калайда, В. Т. Параллельные вычислительные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Т. Калайда, В. В. Романенко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 01.12.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, mpi, cuda [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Малявко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 115 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46BBEB77-8697-4FF5-BE49-711BB1388D50/ (дата обращения: 01.12.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Романенко В. В. Параллельное программирование : электронный курс / В. В. Романенко. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
2. Романенко В. В. Параллельное программирование [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. В. Романенко, А. М. Кориков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 01.12.2018).
3. Калайда, В. Т. Параллельные вычислительные процессы [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольной работы / В. Т. Калайда, В. В. Романенко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 01.12.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/).
2. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

Согласована на портале № 46672

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются

Согласована на портале № 46672

обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.Одним из распространённых средств разработки программ, основанных на модели обмена сообщениями, является:

а) POSIX Threads

б) OpenMP

в) любая реализация MPI

г) CUDA

2. Какие из перечисленных режимов выполнения программы относятся корганизации параллельных вычислений?

a)многозадачный режим (режим разделения времени);

b)параллельное выполнение;

c)распределенные вычисления;

d)однозадачный режим.

3. Какая из топологий сети передачи данных обеспечивает минимальных затратыпри передаче данных?

a)«линейка»;

b) «кольцо»;

c) «звезда»;

d) «полный граф».

4. Закон Амдала гласит, что

a) мощность последовательных процессоров возрастает практически в два раза каждые 18 месяцев;

b) ускорение процесса вычислений при использованиир процессоров ограничивается величиной $S \leq 1/(f + (1-f)/p)$где f есть доля последовательных вычислений в применяемом алгоритме обработки данных;

c) ускорение, достигаемое при использовании параллельной системы,пропорционально двоичному логарифму от числа процессоров;

d) производительность компьютера возрастает пропорционально квадрату его стоимости.

5. Ускорение, достигаемое при использовании параллельной системы, пропорционально двоичному логарифму от числа процессоров. Это утверждение носит название

a) закон Гроша;

b) гипотеза Минского;

c) закон Амдала;

d) закон Мура.

Согласована на портале № 46672

6. Производительность компьютера возрастает пропорционально квадрату его стоимости. Это закон…

a) Гроша;

b) Амдала;

c) Фон Неймана;

d) Мура.

7. По классификация по Флину ЭВМ делятся на:

а) один поток команд, один поток данных;

б) один поток программ, один поток данных;

в) один поток команд, один поток чисел;

г) один поток команд, много потоков чисел.

8. Мощность последовательных процессоров возрастает практически в два раза каждые 18 месяцев. Это…

a) закон Амдала;

b) гипотеза Минского;

c) закон Мура;

d) закон Крея.

9. Найдите ошибку в следующем фрагменте программы:

```
#define N 1000
int main (void){
float a[N], tmp;
#pragma omp parallel
{
#pragma omp for
for(int i=0; i<N;i++) {
tmp= a[i]*a[i];
a[i]=1-tmp;
}
}
}
```

а) в данном фрагменте программы ошибки нет

б) в директиве for отсутствует клауза private(tmp)

в) в директиве for отсутствует клауза private(i)

г) в директиве for отсутствует клауза private(j)

10. При стандартной блокирующей двухточечной передаче сообщения:

а) после завершения вызова нельзя использовать переменные, использовавшиеся в списке параметров

б) выполнение параллельной программы приостанавливается до тех пор, пока сообщение будет принято процессом-адресатом

в) после завершения вызова можно использовать любые переменные, использовавшиеся в списке параметров

г) остановка программы

11. Вызов подпрограммы MPI_Cart_create:

а) создает новый коммуникатор, наделенный топологией графа

б) создает новый коммуникатор, наделенный декартовой топологией

в) не создает нового коммуникатора

г) создает два коммутатора

12. После завершения вызова MPI_Wait:

Согласована на портале № 46672

а) неблокирующий обмен не выполнен

б)возобновляется выполнение всех процессов, относящихся к данной параллельной программе

в) неблокирующий обмен выполнен

г) остановка программы

13. Подпрограмма выполняет объединение двух коммуникаторов:

а) MPI_Group_union

б) MPI_Comm_union

в) MPI_Intercomm_merge

г) union_MPI

14. Неблокирующий обмен позволяет:

а) повысить производительность параллельной программы

б) повысить надежность передачи сообщений

в) повысить предсказуемость поведения программы

г) понизить предсказуемость поведения программы

15. Клауза copyin:

а) может быть использована только для переменных, указанных в клаузе private

б) может быть использована только для переменных, указанных в директиве threadprivate

в) может быть использована как для переменных указанных в директиве threadprivate, так и для переменных, указанных в клаузе private

г) может быть использована всеми переменными

16. Создание векторного типа в MPI выполняется подпрограммой:

а) MPI_Type_vector

б) MPI_Comm_create

в) MPI_Vector_commit

г) MPI_Type_matrix

17. Директива master

а) определяет блок операторов в программе, который будет выполнен одной нитью группы. Остальные нити группы дожидаются завершения выполнения этого блока

б) определяет блок операторов в программе, который будет выполнен master-нитью. Остальные нити группы не дожидаются завершения выполнения этого блока

в) определяет блок операторов в программе, который будет выполнен master-нитью. Остальные нити группы дожидаются завершения выполнения этого блока

г) ошибочна

18. По классификация по Флину ЭВМ делятся на:

а) один поток команд, много потоков данных;

б) один поток программ, один поток данных;

в) один поток команд, один поток чисел;

г) один поток команд, много потоков чисел.

19. При реализации компилятором редукционного оператора, описанного при помощи клаузы reduction (+: sum), где переменная sum имеет тип integer, для каждой нити создается локальная копия переменной sum, начальное значение которой будет инициализировано:

а) MAXINT (максимально возможное целое число)

б) -MAXINT (минимально возможное целое число)

в) 0

г) 1000

Согласована на портале № 46672

20. По классификация по Флину ЭВМ делятся на:

а) много потоков команд, много потоков данных;

б) один поток программ, один поток данных;

в) один поток команд, один поток чисел;

г) один поток команд, много потоков чисел.

14.1.2. Зачёт

Вариант 1

1. Ресурсы – преподаватели на экзамене. Атрибуты преподавателя – ФИО, дисциплина, а также количество студентов N ($N \geq 1$), у которых он может принимать экзамен одновременно. Количество преподавателей – P ($P \geq 1$). Атрибуты студента – ФИО, номер группы и список дисциплин, по которым ему нужно сдать экзамен. Алгоритмы планирования:

1. FCFS, nonpreemptive;

2. Round Robin с очередью типа FCFS, абсолютный приоритет.

Для блокировки доступа к преподавателям использовать сеть Петри.

2. Структура содержит корректное описание даты (день, месяц, год). Требуется определить, какие даты выпадают на определенный день недели W, и вывести их в выходной файл.

Вариант 2

1. Ресурсы – преподаватель, принимающий лабораторную работу у студентов, а также лабораторное оборудование. Атрибуты преподавателя – ФИО, а также количество студентов N ($N \geq 1$) , у которых он может принимать лабораторную работу одновременно. Атрибуты лабораторного оборудования – название и количество D ($D \geq 1$). Атрибуты студента – ФИО, номер группы и список оборудования, которое ему необходимо для сдачи лабораторной работы. Алгоритмы планирования:

1. LCFS, nonpreemptive;

2. Round Robin с очередью типа LCFS, абсолютный приоритет.

Для блокировки доступа к преподавателю и лабораторному оборудованию использовать сеть Петри.

2. Структура содержит описание времени дня (часы, минуты, секунды). Требуется определить, какие из указанных значений времени лежат в диапазоне от T1 до T2, и вывести их в выходной файл.

Вариант 3

1. Ресурс – оборудование (станки) на заводе. Атрибуты – наименование оборудования (станка), а также количество изделий (деталей) P ($P \geq 1$), которое оно может обрабатывать одновременно. Количество станков – S ($S \geq 1$). Атрибуты деталей – наименование, количество, а также список оборудования (причем заданный в требуемом порядке обработки). Алгоритмы планирования:

1. SJF, nonpreemptive;

2. SJF, preemptive, абсолютный приоритет.

Для блокировки доступа к оборудованию (станкам) использовать сеть Петри.

2. Структура содержит запись телефонного справочника (ФИО абонента, номер телефона, адрес). Требуется по фамилии найти номер телефона и адрес абонента, и вывести их в выходной файл.

Вариант 4

1. Ресурсы – преподаватели на экзамене. Атрибуты преподавателя – ФИО, дисциплина, а также количество студентов N ($N \geq 1$), у которых он может принимать экзамен одновременно. Количество преподавателей – P ($P \geq 1$). Атрибуты студента – ФИО, номер группы и список дисциплин, по которым ему нужно сдать экзамен. Алгоритмы планирования:

1. FCFS, nonpreemptive;

2. Round Robin с очередью типа FCFS, относительный приоритет.

Для блокировки доступа к преподавателям использовать сеть Петри.

2. Структура содержит данные о точке на плоскости (координаты и тип координат – полярные или декартовые). Требуется преобразовать все декартовые координаты в полярные и наоборот.

Согласована на портале № 46672

Также требуется определить точку, наиболее удаленную от точки с номером P. Вывести в выходной файл координаты этих точек и расстояние между ними.

Вариант 5

1. Ресурсы – преподаватель, принимающий лабораторную работу у студентов, а также лабораторное оборудование. Атрибуты преподавателя – ФИО, а также количество студентов N ($N \geq 1$) , у которых он может принимать лабораторную работу одновременно. Атрибуты лабораторного оборудования – название и количество D ($D \geq 1$). Атрибуты студента – ФИО, номер группы и список оборудования, которое ему необходимо для сдачи лабораторной работы. Алгоритмы планирования:

1. SJF, nonpreemptive;

2. SJF, preemptive, относительный приоритет.

Для блокировки доступа к преподавателю и лабораторному оборудованию использовать сеть Петри.

2. Структура содержит данные о жителях городов и их адресах (ФИО, город, улица, номер дома, номер квартиры). Требуется определить всех жителей, живущих в разных городах, но по одинаковому адресу, и вывести информацию о таких жителях в выходной файл.

14.1.3. Темы контрольных работ

Реализация алгоритмов планирования использования процессорного времени. Реализация многопоточной обработки данных

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 46672

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 46672