

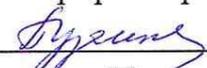
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД



Пузанкова Е.Н.

« 30 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МНОГОПРОЦЕССОРНЫЕ
СИСТЕМЫ

образовательная программа направления подготовки
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
Блок Б1.О.17 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

Профиль подготовки
Математическое и программное обеспечение информационных систем в
прикладных областях

Квалификация
Магистр

Форма обучения: очная

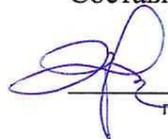
Курс 2 семестр 3

Москва
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 13 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49939.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Никольский А.Е. «22» августа 2019 г.
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Истомина Т.В. «23» августа 2019 г.
Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/  Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.
подпись Ф.И.О. Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Учебного отдела

«27» августа 2019 г.  И.Г. Дмитриева
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

«26» августа 2019 г.  Е.В. Петрунина
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий
библиотекой

«26» августа 2019 г.  В.А. Ахтырская
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И
ОДОБРЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГГЭУ
Пр. № 1 «30» августа 2019 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель изучения дисциплины:

- освоение знаний в области архитектуры современных многопроцессорных вычислительных систем, параллельной обработки информации, технологий организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных комплексах с распределенной или общей оперативной памятью.

Задачи изучения дисциплины:

- получить знания, навыки и умения, связанные с распараллеливанием различных вычислительных алгоритмов с применением наиболее популярных технологий параллельных вычислений, а также с проведением вычислительных экспериментов.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей; базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности; основные приоритетные направления и критические технологии в научно-исследовательской работе.
	ОПК-3.2 Умеет ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний; ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов на основе проведенного анализа; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования.
	ОПК-3.3 Владеет методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов; определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе.
ПК-3 Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное	ПК-3.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.

программное обеспечение для решения задач проектной деятельности.		ПК-3.2 Умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи.
		ПК-3.3 Владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.
ПК-4 разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной деятельности	Способен	ПК-4.1 Знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений; прикладные аспекты процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.
		ПК-4.2 Умеет ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений; грамотно анализировать и интерпретировать решения и оценки их полезности; представлять результаты решений в форме научного отчета.
		ПК-4.3 Владеет методами математического моделирования проектной деятельности; информационными технологиями и системами оптимизации проектных решений.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Учебная дисциплина «Параллельное программирование и многопроцессорные системы» относится к обязательной части блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Параллельное программирование и многопроцессорные системы» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Параллельное программирование в математических пакетах», «Программное обеспечение параллельных и распределенных вычислительных систем» и «Практикум по программированию».

Изучение учебной дисциплины «Параллельное программирование и многопроцессорные системы» необходимо для изучения дисциплин «Современные методы и средства разработки программного обеспечения» и «Параллельное программирование и многопроцессорные системы», а также для прохождения практик.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Параллельное программирование и многопроцессорные системы» составляет 3 з.е./108 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
		2 курс, 3 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	34	34
Лекции	14	14
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	74	74
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	2	2
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	108/3	108/3

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений	Параллельные вычисления. Основные понятия. Классы вычислительной техники. Классификация многопроцессорных систем. Закон Амдала. Сетевой закон Амдала. Техническая реализация многопроцессорных систем. Современное состояние суперкомпьютерной вычислительной техники. Рейтинги суперкомпьютеров TOP500 и TOP50. Российские достижения в области суперкомпьютерной техники. Перспективы развития компьютерной техники и параллельных вычислений	ОПК-3, ПК-3
2.	Раздел 2. Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	Понятие процесса. Структура процесса. Модели состояния процессов. Модель трех состояний процессов. Модель пяти состояний процессов. Иерархия процессов. Классы приоритетов процессов. Операции над процессами. Создание процесса. Завершение процесса. Изменение приоритета процесса	ОПК-3, ПК-3
3.	Раздел 3. Поток и работа с ними в операционной системах Windows и	Понятие потока. Механизм создания потоков. Классификация потоков по способу создания. Классификация потоков типу реализации. Классификация потоков	ОПК-3, ПК-3

	Linux	по многозадачной модели. Приоритеты потоков. Динамическое изменение приоритета потока. Состояния потоков. Работа с потоками. Создание потока. Приостановка потока. Возобновление потока. Завершение потока. Изменение приоритета потока. Получение приоритета потока	
4.	Раздел 4. Синхронизация потоков в операционной системе Windows	Многопоточность. Основные понятия. Синхронизация потоков. Объекты синхронизации потоков. Функции ожидания и их классификация. Объект синхронизации событие. Основные понятия. Работа с событиями. Создание события. Открытие события. Установка и сброс события. Использование событий. Объект синхронизации мьютекс. Основные понятия. Создания и удаление мьютекса. Открытие мьютекса. Захват и освобождение мьютекса. Использование мьютексов. Объект синхронизации семафор. Основные понятия. Создания и удаление семафора. Открытие семафора. Увеличение, уменьшение и определение счетчика семафора. Использование семафоров. Критические секции. Инициализация и удаление критической секции. Вход в критическую секцию и выход из нее. Использование критических секций	ОПК-3, ПК-3
5.	Раздел 5. Технологии параллельного программирования	Международные стандарты разработки параллельных программ: OpenMP, MPI, Open MPI и MPICH. Функции библиотеки OpenMPI. Функции управления вычислительным окружением. Примеры использования	ОПК-3, ПК-3
6.	Раздел 6. Парные межпроцессорные обмены	Сообщения. Основные понятия. Данные в сообщении и атрибуты сообщения. Передача и прием сообщений между отдельными процессами. Передача и прием сообщений с блокировкой. Передача и прием сообщений без блокировки. Отложенные запросы на взаимодействие. Тупиковые ситуации (deadlock)	ОПК-3, ПК-3
7.	Раздел 7. Коллективные взаимодействия процессов	Коллективные операции. Основные понятия. Барьерная синхронизация. Широковещательный обмен. Сбор данных. Рассылка. Сбор для всех процессов. Функция all-to-all Scatter и Gather. Глобальные операции редукции. Функция MPI_REDUCE.	ОПК-3, ПК-3

		Предопределенные операции редукции	
8.	Раздел 8. Организация гибридных вычислений на многоядерных графических и центральных процессорах	Графические процессоры. Создание и управление нитями на графических процессорах. Типы памяти в графических процессорах и её эффективное использование. Операции редукции на графических ускорителях вычислений. Обработка графического контента на графических процессорах	ОПК-3, ПК-3, ПК-4
9.	Раздел 9. Организация вычислений в кластерных вычислительных системах	Реализация вычислений в системах с разделяемой памятью. Управление совместной работой процессов. Синхронизация процессов. Технологии параллельного ввода-вывода. Распределенные гетерогенные вычислительные системы.	ОПК-3, ПК-3, ПК-4
10.	Раздел 10. Параллельные алгоритмы и их реализация	Самопланирующийся алгоритм умножения матриц. Клеточный алгоритм умножения матриц. Параллельные алгоритмы для метода итераций Якоби. Криптология и криптоанализ. Криптосистема DES. Параллельные алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений методами простой итерации и Гаусса-Зейделя	ОПК-3, ПК-3, ПК-4

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений	1	1	6	8	Устный опрос
2.	Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	1	1	6	8	Устный опрос
3.	Потоки и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	1	2	6	9	Устный опрос
4.	Синхронизация потоков в операционной системе Windows	1	2	6	9	Устный опрос
5.	Технологии параллельного программирования	1	2	6	9	Устный опрос
6.	Парные межпроцессорные обмены	1	2	6	9	Устный опрос
7.	Коллективные взаимодействия процессов	2	2	6	10	Устный опрос
8.	Организация гибридных вычислений на многоядерных графических и центральных	2	2	10	14	Устный опрос

	процессорах					
9.	Организация вычислений в кластерных вычислительных системах	2	2	10	14	Устный опрос
10.	Параллельные алгоритмы и их реализация	2	2	12	17	Устный опрос
Зачет		2				
Итого:		14	20	74	108	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений		
1.	Классы вычислительной техники. Классификация многопроцессорных систем. Закон Амдала. Современное состояние суперкомпьютерной вычислительной техники	1
РАЗДЕЛ 2. Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux		
1.	Модели состояния процессов. Операции над процессами. Изменение приоритета процесса	1
РАЗДЕЛ 3. Поток и работа с ним в операционных системах Windows и Linux		
1.	Классификация потоков. Работа с потоками	1
РАЗДЕЛ 4. Синхронизация потоков в операционной системе Windows		
1.	Объекты синхронизации потоков. Мьютексы. События. Критические секции	1
РАЗДЕЛ 5. Технологии параллельного программирования		
1.	Международные стандарты разработки параллельных программ: OpenMP, MPI, Open MPI и MPICH. Функции управления вычислительным окружением	1
РАЗДЕЛ 6. Парные межпроцессорные обмены		
1.	Данные в сообщении и атрибуты сообщения. Тупиковые ситуации (deadlock)	1
РАЗДЕЛ 7. Коллективные взаимодействия процессов		
1.	Коллективные операции. Глобальные операции редукции. Предопределенные операции редукции	2
РАЗДЕЛ 8. Организация гибридных вычислений на многоядерных графических и центральных процессорах		
1.	Создание и управление нитями на графических процессорах. Типы памяти. Операции редукции	2
РАЗДЕЛ 9. Организация вычислений в кластерных вычислительных системах		
1.	Реализация вычислений в системах с разделяемой памятью	2
2.	Распределенные гетерогенные вычислительные системы	
РАЗДЕЛ 10. Параллельные алгоритмы и их реализация		
1.	Алгоритмы работы с матрицами	2
2.	Алгоритмы решения систем уравнений	

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
РАЗДЕЛ 2. Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux		
1.	Создание процесса. Завершение процесса. Изменение приоритета процесса	1
РАЗДЕЛ 3. Поток и работа с ним в операционных системах Windows и Linux		
1.	Возобновление потока. Завершение потока. Изменение приоритета потока. Получение приоритета потока	1
РАЗДЕЛ 4. Синхронизация потоков в операционной системе Windows		
1.	Создание события. Открытие события. Установка и сброс события. Создания и удаление мьютекса. Открытие мьютекса. Захват и освобождение мьютекса. Создания и удаление семафора. Открытие семафора. Увеличение, уменьшение и определение счетчика семафора	2
2.	Вход в критическую секцию и выход из нее. Использование критических секций	
РАЗДЕЛ 5. Технологии параллельного программирования		
1.	Функции библиотеки OpenMPI. Функции управления вычислительным окружением	2
РАЗДЕЛ 6. Парные межпроцессорные обмены		
1.	Передача и прием сообщений между отдельными процессами.	2
2.	Передача и прием сообщений с блокировкой. Передача и прием сообщений без блокировки.	
РАЗДЕЛ 7. Коллективные взаимодействия процессов		
1.	Функция all-to-all Scatter и Gather. Глобальные операции редукции. Функция MPI_REDUCE.	2
РАЗДЕЛ 8. Организация гибридных вычислений на многоядерных графических и центральных процессорах		
1.	Операции редукции на графических ускорителях вычислений. Обработка графического контента на графических процессорах	2
РАЗДЕЛ 9. Организация вычислений в кластерных вычислительных системах		
1.	Технологии параллельного ввода-вывода.	2
РАЗДЕЛ 10. Параллельные алгоритмы и их реализация		
1.	Алгоритмы работы с матрицами. Алгоритмы решения систем уравнений	2
Зачет с оценкой		2

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений	Изучение источников	6	ОПК-3, ПК-3	Устный опрос
2.	Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	Составление отчетов	6	ОПК-3, ПК-3	Устный опрос

3.	Потоки и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	Составление отчетов	6	ОПК-3, ПК-3	Устный опрос
4.	Синхронизация потоков в операционной системе Windows	Составление отчетов	6	ОПК-3, ПК-3	Устный опрос
5.	Технологии параллельного программирования	Составление отчетов	6	ОПК-3, ПК-3	Устный опрос
6.	Парные межпроцессорные обмены	Составление отчетов	6	ОПК-3, ПК-3	Устный опрос
7.	Коллективные взаимодействия процессов	Составление отчетов	6	ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Устный опрос
8.	Организация гибридных вычислений на многоядерных графических и центральных процессорах	Составление отчетов	10	ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Устный опрос
9.	Организация вычислений в кластерных вычислительных системах	Составление отчетов	10	ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Устный опрос
10.	Параллельные алгоритмы и их реализация	Составление отчетов	12	ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Устный опрос

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;

- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;

- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге,

набор ответов на компьютере, устно, др.).

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет 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 по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Перечень основной литературы

1. Модели параллельного программирования: Практическое пособие / Федотов И.Е. - Москва : СОЛОН-Пр., 2017. - 392 с.: 60x88 1/8. - (Библиотека профессионала) ISBN 978-5-91359-222-4 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/858609>

2. Основы многопоточного и параллельного программирования: Учебное пособие / Кареева Е.Д. - Красноярск:СФУ, 2016. - 356 с.: ISBN 978-5-7638-3385-0 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/966962>

5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11235-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/445346>

2. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 202 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/430702> .

3. Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 277 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08509-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442328>

5.3 Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

5.4 Электронные ресурсы

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2014).
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт -<https://biblio-online.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znaniyum -<https://new.znaniyum.com/>

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	<p>Учебная аудитория 1-109 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W Интерактивная доска Smart Board</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); AnyLogic 7; Bloodshell Dev C++; Cisco Packet Tracer; Oracle VM VirtualBox; PSPP; Python 3.7; scilab 5.5.2; Scribus 1.4.7; Turbo Pascal 7; Vmware Workstation.</p>
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Экран Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Лицензионное программное обеспечение: Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p>

		<p>Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: Oracle VM VirtualBox; scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306 Кол-во посадочных мест – 19 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W – 24 дюйма</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office Plus 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); Oracle VM VirtualBox; Python 3.7; Cisco Packet Tracer.</p>
4.	Аудитория №402	<p>Учебная аудитория 1-402 Кол-во посадочных мест – 34 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p> <p>11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Viewsonic 23.6</p> <p>Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz 8192 ОЗУ SSD Объем: 240 ГБ Акустическая система 2.0 Лицензионное программное обеспечение: Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p>

	<p>Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8.2 (учебная версия); Bloodshell Dev C++; NetBeans; Notepad++; Python 3.7; scilab 6.0.2; Scribus 1.4.7.</p>
--	--

7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
ЗНАТЬ		
1	Студент не знает концепцию параллельного программирования и современные системы параллельного программирования	Студент знает концепцию параллельного программирования и современные системы параллельного программирования, основные законы ускорения, современное состояние, проблемы и перспективы развития параллельных вычислительных систем
УМЕТЬ		
2	Студент не умеет реализовывать параллельный подход при создании программного обеспечения и анализировать сложность параллельных вычислений, умеет проводить анализ современных вычислительных систем	Студент умеет реализовывать параллельный подход при создании программного обеспечения и анализировать сложность параллельных вычислений, умеет проводить анализ современных вычислительных систем
ВЛАДЕТЬ		
3	Студент не владеет методикой параллельного программирования и навыками её использования, навыками использования многопроцессорных вычислительных систем при разработке параллельных программ	Студент владеет методикой параллельного программирования и навыками её использования, навыками использования многопроцессорных вычислительных систем при разработке параллельных программ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся – не предусмотрены.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет.

9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

9.4. Вопросы к зачету

1. Основные определения процессов.
2. Основные модели состояния процессов.
3. Механизм иерархии процессов.
4. Классы приоритетов процессов.
5. Основные операции с процессами.
6. Характеристика потоков.
7. Классификация потоков по способу создания.
8. Классификация потоков по типу реализации.
9. Классификация потоков по многозадачности.
10. Определение приоритета потока, определение и изменение его значения.
11. Особенности этапа работы с потоками.
12. Необходимость использования механизма синхронизации потоков в операционной системе Windows.
13. Характеристика функций ожидания в операционной системе Windows.
14. Достоинства и недостатки событий как объекта синхронизации.
15. Основные этапы работы с событиями.
16. Достоинства и недостатки мьютексов как объекта синхронизации.
17. Основные этапы работы с мьютексами.
18. Достоинства и недостатки семафоров как объекта синхронизации.
19. Основные этапы работы с семафорами.
20. Достоинства и недостатки критических секций как объекта синхронизации.
21. Основные этапы работы с критическими секциями.
22. Определение параллельных вычислений и многозадачности.
23. Классификация многопроцессорных систем.
24. Виды технической реализации многопроцессорных систем.
25. Достоинства и недостатки векторно-конвейерных компьютеров.
26. Основной закон Амдела и его назначение.
27. Сетевой закон Амдела и его назначение.
28. Сопоставительная оценка основного и сетевого законов Амдела.
29. Влияние коэффициента сетевой деградации на ускорение параллельных вычислений.
30. Возможные варианты технической реализации многопроцессорных систем.
31. Сопоставительная оценка технологий параллельного программирования.
32. Назначение библиотеки OpenMP.

33. Основные функции библиотеки OpenMPI.
34. Механизмы приема и передачи сообщений типа точка-точка.
35. Синтаксис объявления функций приема и передачи сообщений без блокирования в библиотеке OpenMPI.
36. Синтаксис объявления неблокирующих функций приема и передачи сообщений в библиотеке OpenMPI.
37. Основные коллективные функции обмена сообщениями в библиотеке OpenMPI.
38. Синтаксис объявления функций редукции в библиотеке OpenMPI.
39. Синтаксис объявления широковещательных функций в библиотеке OpenMPI.
40. Возможные причины возникновения тупиковых ситуаций.
41. Необходимые причины создания групп процессов.
42. Механизм работы с контекстами и коммутаторами.
43. Топологии параллельных вычислений.
44. Самопланирующийся алгоритм умножения матриц.
45. Клеточный алгоритм умножения матриц.
46. Параллельные алгоритмы для метода итераций Якоби.
47. Алгоритм простой итерации при решении СЛАУ.
48. Основные отличия метода Гаусса-Зейделя от простой итерации при поиске решения СЛАУ.

9.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены.

9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2,3,4,5,6.7.8.9.10	ОПК-3, ПК-3, ПК-4

