

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 11:40:57
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



О.Н. Кузяков

« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Архитектура параллельных вычислительных систем

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных системах
управления

форма обучения: очная, заочная

1) Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление магистрантов с основными принципами организации параллельных ВС, различными типами архитектур параллельных ВС, способами их проектирования и особенностями организации процессов обработки информации, современным состоянием и тенденциями развития данной предметной области.

Задачи дисциплины:

- знать организацию распространенных параллельных вычислительных систем, их важнейшие архитектурные особенности и области эффективного применения конкретных типов параллельных ВС;
- получить теоретические знания и освоить практические навыки по основам программирования параллельных ВС с различной архитектурой;
- представлять основные проблемы параллельного программирования и возможные способы их разрешения;
- иметь представление о проблемах проектирования параллельных ВС и организации параллельной обработки информации, об основных направлениях решения этих проблем.

2) Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- архитектуры и общих принципов функционирования аппаратно-программных средств вычислительной техники;
- информационно-логических основ ЭВМ, их функциональной и структурной организации;
- структуры процессоров, памяти ЭВМ, каналов и интерфейсов ввода-вывода;
- архитектурных особенностей и организации функционирования ЭВМ различных классов.

умения

- анализировать техническую документацию;
- формулировать требования к аппаратно-программным средствам вычислительной техники;
- устанавливать, тестировать, испытывать и эксплуатировать программно-аппаратные средства вычислительных систем.

владение

- навыками работы с различными операционными системами и их администрирования;
- навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Теория сложных систем, Интеллектуальные системы, Технология разработки программного обеспечения и служит основой для освоения дисциплин Параллельные методы и алгоритмы, Нейрокомпьютерные системы, Нейросетевые технологии и их применение в информационных системах, Современные проблемы информатики и вычислительной техники.

3) Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-5 – Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знать ОПК-5.36 - современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	Знать 31 - программное и аппаратное обеспечение параллельных вычислительных систем.
	Уметь ОПК-5.У6 - разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Уметь У1 - разрабатывать программное обеспечение параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.
	Владеть ОПК-5.В5 - методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Владеть В1 - методами модернизации программного обеспечения параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.
ОПК-6 – Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	Знать: ОПК-6.37 - аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	Знать: 32 – аппаратно-программные средства и платформы параллельных вычислительных систем, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования.
	Уметь: ОПК-6.У7 - анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	Уметь: У2 - анализировать техническое задание в аспекте целесообразности применения параллельных вычислительных систем, рассчитывать метрики.
	Владеть: ОПК-6.В6 - методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	Владеть: В2 - методами составления технической документации по использованию и настройке параллельных вычислительных систем.
ОПК-7 – Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	Знать: ОПК-7.38 - функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, ОПК-7.39 - национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.	Знать: 33 - функциональные требования к параллельным вычислительным системам, 34 - национальные и международные стандарты в области обработки информации.
	Уметь: ОПК-7.У8 - приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Уметь: У3 - приводить зарубежные вычислительные системы в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.
	Владеть: ОПК-7.В7 - методами настройки интерфейса, разработки пользователь-	Владеть: В3 - методами настройки и администрирования вычислительных

	ских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	систем.
--	---	---------

4) Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	1/ 2	16	16	16	60	Экзамен
Заочная	1/ 2	6	4	4	94	Экзамен

5) Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация параллельных вычислительных систем	2	0	0	9	11	ОПК-5 3.6, ОПК-5 У.6, ОПК-5 В.5, ОПК-6 3.7, ОПК-6 У.7, ОПК-6 В.6, ОПК-7 3.8, ОПК-7 3.9, ОПК-7 У.8, ОПК-7 В.8	Тест
2	2	Уровни параллелизма	4	6	2	9	21		Тест
3	3	Метрики параллельных вычислений	4	4	4	9	21		Тест
4	4	Закономерности параллельных вычислений	6	6	10	6	28		Тест
5	Экзамен		0	0	0	27	27		Контрольные вопросы
Итого:			16	16	16	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация параллельных вычислительных систем	2	0	0	20	23	ОПК-5 3.6, ОПК-5 У.6, ОПК-5 В.5, ОПК-6 3.7, ОПК-6 У.7, ОПК-6 В.6, ОПК-7 3.8, ОПК-7 3.9, ОПК-7 У.8, ОПК-7 В.8	Тест
2	2	Уровни параллелизма	2	2	1	20	25		Тест
3	3	Метрики параллельных вычислений	1	1	2	23	26		Тест
4	4	Закономерности параллельных вычислений	1	1	1	22	25		Тест
5	Экзамен		0	0	0	9	9		Контрольные вопросы
Итого:			6	4	4	94	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Классификация параллельных вычислительных систем». Типы современных параллельных вычислительных систем. Система классификации. Классификация Флинна. Четыре класса архитектур: SISD-архитектура, MISD-архитектура, SIMD-архитектура, MIMD-архитектура.

Раздел 2. «Уровни параллелизма». Микроуровень, уровень команд, уровень потоков, уровень заданий. Понятие гранулярности. Крупнозернистый параллелизм, среднезернистый параллелизм, мелкозернистый параллелизм. Характерные особенности. Коммуникационная задержка. Эффективность параллелизма.

Раздел 3. «Метрики параллельных вычислений». Понятие базиса для определения метрик. Степень параллелизма. Профиль параллелизма программы. Средний параллелизм. Группы метрик. Основные метрики параллельных вычислений. Индекс параллелизма и ускорение. Эффективность и утилизация. Избыточность и сжатие. Качество параллелизма.

Раздел 4. «Закономерности параллельных вычислений». Зависимость ускорения вычислений многопроцессорной вычислительной системы от числа процессоров и соотношения между последовательной и распараллеливаемой частями программы. Закон Амдала. Закон масштабируемого ускорения Густавсона. Закон ускорения, ограниченного памятью, Сана-Ная. Снижение эффективности параллельных вычислений. Ограниченные возможности распараллеливания. Коммуникационные издержки параллельных вычислений. Метрика Карпа-Флэтта.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	-	Классификация параллельных вычислительных систем
2	2	4	2	-	Уровни параллелизма
3	3	4	1	-	Метрики параллельных вычислений
4	4	6	1	-	Закономерности параллельных вычислений
Итого:		16	6	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	1	-	Определение и анализ гранулярности параллелизма.
2	2	4	1	-	Вычисление коммуникационных задержек и эффективности параллелизма.
3	3	2	0,5	-	Вычисление степени параллелизма и профиля параллелизма программы. Вычисление среднего параллелизма.
4	3	2	0,5	-	Определение основных метрик параллельных вычислений. Индекс параллелизма и ускорение. Эффективность и утилизация. Избыточность и сжатие. Качество параллелизма.
5	4	3	1	-	Вычисление зависимости ускорения вычислений многопроцессорной вычислительной системы от числа процессоров и соотношения между последовательной и распараллеливаемой частями программы. Применение закона масштабируемого ускорения Густавсона.
6	4	3	0	-	Изучение закон ускорения, ограниченного памятью, Сана-Ная. Определение эффективности параллельных вычислений. Изуче-

					ние коммуникационных издержек параллельных вычислений и метрики Карпа-Флэтта.
Итого:		16	4	-	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	1	-	Программирование параллельных вычислительных процессов с различной гранулярностью параллелизма.
2	3	2	1	-	Программирование параллельных вычислительных процессов с различной степенью параллелизма.
3	3	2	1	-	Исследование основных метрик параллельных вычислений. Индекс параллелизма и ускорение. Эффективность и утилизация. Избыточность и сжатие. Качество параллелизма.
4	4	6	1	-	Исследование зависимости ускорения вычислений многопроцессорной вычислительной системы от числа процессоров и соотношения между последовательной и распараллеливаемой частями программы.
5	4	4	0	-	Исследование эффективности и коммуникационных издержек параллельных вычислений.
Итого:		16	4	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	9	20	-	Классификация параллельных вычислительных систем	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам
2	2	9	20	-	Уровни параллелизма	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы.
3	3	9	23	-	Метрики параллельных вычислений	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы.
4	4	6	22	-	Закономерности параллельных вычислений	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы.
10		27	9	-		Подготовка к экзамену
Итого:		60	94	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: мультимедийные лекции и практические занятия.

6) Тематика курсовых работ/ проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7) Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

К контрольной работе предъявляются следующие требования:

– контрольная работа должна быть написана на хорошем теоретическом уровне с использованием основных фундаментальных трудов по избранной теме и привлечением соответствующих фактологических материалов, статистических данных, нормативных и инструктивных документов;

– контрольная работа должна представлять самостоятельно выполненный проект, содержать критический взгляд автора на изучаемые литературные источники и практику деятельности российских и зарубежных компаний в сфере процессного управления; прикладная часть работы должна носить конкретный характер, содержать фактические данные, сравнительный анализ, расчеты;

– отдельные разделы, а также работа в целом должны заканчиваться выводами и рекомендациями для проекта, который рассматривался в практической части курсовой;

– теоретический материал и фактические данные, почерпнутые из источников, должны быть творчески переработаны, увязаны с избранной обучающимся темой и изложены авторским языком;

– работа должна быть написана четко, грамотно, научным стилем изложения и правильно оформлена: должен быть титульный лист, оглавление, страницы должны быть пронумерованы, в конце работы следует указать список источников.

Общие требования к контрольной работе:

- a) четкость и логическая последовательность изложения материала;
- b) убедительность аргументации;
- c) краткость и точность формулировок;
- d) конкретность изложения результатов работы;
- e) обоснованность рекомендаций и предложений.

Титульный лист является первой страницей и служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- a) наименование вышестоящей организации, в порядке от министерства до института;
- b) наименование кафедры;
- c) грифы согласования;
- d) наименование темы контрольной работы;
- e) должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют

Структурный элемент контрольной работы «ВВЕДЕНИЕ» отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования.

«ВВЕДЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул, таблиц.

Во введении не рекомендуется делать обзор исторического развития проблемы и ссылаться на источники. Примерный объем введения - 2-4 листа.

Основная часть, как правило, состоит из разделов (глав), с выделением в каждом подразделов (параграфов).

Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать.

Основная часть содержит:

- a) анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследу-

дуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию привлекаемого материала на базе избранной методики исследования;

б) описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;

с) обобщение результатов исследований, включающее оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В структурном элементе контрольной работы «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы, отражают оценку технико-экономической эффективности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать научную, экологическую или иную значимость работы.

Заключение не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

Список использованной литературы и других источников составляется в следующей последовательности:

1. Законы, постановления правительства Российской Федерации и Государственной Думы.
2. Законы и постановления органов власти субъектов Российской Федерации.
3. Нормативные акты, инструктивные материалы, официальные справочники.
4. Монографическая и учебная литература в алфавитном порядке по фамилиям авторов или названиям, если на титульном листе книги автор не указан (коллективные монографии, отчеты).
5. Периодические издания с указанием года и месяца выпуска журналов и газет (если статьи из них не приведены в предыдущем разделе списка литературы).
6. Источники сети Internet.

Материал в контрольной работе располагается в следующей последовательности:

1. Титульный лист (заполняется по единой форме, его форма приведена в приложении).
2. Задание на контрольную работу.
3. Содержание.
4. Текстовое изложение контрольной работы (по главам и параграфам).
5. Список использованной литературы и источников.
6. Практический материал, использованный в работе (в виде приложения, если он не помещен по ходу изложения).

Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 3 см слева и 1,5 см – справа, 2 см – сверху и снизу.

Все листы курсовой работы должны быть пронумерованы. Каждый параграф в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане - оглавлении.

Новый параграф можно начинать на той же странице, на которой кончился предыдущий, если на этой странице кроме заголовка поместится несколько строк текста.

Цифровые данные в сгруппированном и систематизированном виде представляются в таблицах и графиках, при этом немаловажное значение имеет оформление последних. Таблицы обычно помещаются по ходу изложения, после ссылки на них, однако не рекомендуется переносить таблицы с одной страницы на другую. Недопустимо разрывать заголовок с таблицей, помещая их на разных страницах. Таблицы должны иметь порядковый номер, заголовок, отражающий их содержание, и примечание - ссылку на источник.

Количество цифрового материала должно соответствовать содержанию курсовой работы, не следует приводить данных, не имеющих прямого отношения к излагаемому вопросу.

В таблицах и в тексте следует избегать полного написания больших чисел. Для этого целесообразно укрупнять единицы измерения.

В работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения.

Использованные в работе цифровые данные, выводы, высказывания других авторов в пересказе и цитаты в обязательном порядке должны сопровождаться ссылками на использованные работы. Эти ссылки могут быть сделаны в виде сносок в нижней части страницы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы, где находится данное высказывание, или с указанием в скобках сразу же после высказывания номера источника в списке литературы, если речь идет о содержании всего источника. Если дается цитата, то в скобках приводятся как номер источника, так и номер страницы или страниц.

Пересказ мыслей и выводов других авторов следует делать без искажения этих мыслей, цитаты должны быть тщательно выверены и заключены в кавычки. Обучающийся несет ответственность за точность приводимых данных, а также за объективность изложения мыслей других авторов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1) Становление и эволюция цифровой вычислительной техники. Уровни детализации структуры вычислительной машины. Эволюция средств автоматизации вычислений. Типы структур вычислительных машин и систем.

2) Структуры вычислительных машин. Структуры вычислительных систем. Основные показатели вычислительных машин. Критерии эффективности вычислительных машин.

3) Перспективы совершенствования архитектуры ВМ и ВС. Тенденции развития больших интегральных схем. Перспективные направления исследований в области архитектуры вычислительных машин и систем.

4) Архитектура системы команд. Классификация архитектур системы команд. Классификация по составу и сложности команд. Классификация по месту хранения операндов. Регистровая архитектура. Архитектура с выделенным доступом к памяти. Типы и форматы операндов.

5) Функции и структура устройства управления. Микропрограммный автомат. Микропрограммный автомат с аппаратной логикой. Микропрограммный автомат с программируемой логикой. Кодирование микрокоманд. Обеспечение порядка следования микрокоманд. Организация памяти микропрограмм. Система прерывания программ. Цикл команды с учетом прерываний. Характеристики систем прерывания. Допустимые моменты прерывания программ. Дисциплины обслуживания множественных прерываний. Система приоритетов. Запоминание состояния процессора при прерываниях. Вычислительные машины с опросом внешних запросов.

6) Характеристики запоминающих устройств внутренней памяти. Иерархия запоминающих устройств. Основная память. Блочная организация основной памяти. Синхронные и асинхронные запоминающие устройства. Организация микросхем памяти. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Энергонезависимые оперативные запоминающие устройства. Обнаружение и исправление ошибок. Стековая память. Ассоциативная память. Кэш-память. Емкость кэш-памяти. Размер блока. Способы отображения оперативной памяти на кэш-память.

7) Алгоритмы замещения информации в заполненной кэш-памяти. Алгоритмы согласования содержимого кэш-памяти и основной памяти. Смешанная и разделенная кэш-память. Одноуровневая и многоуровневая кэш-память. Понятие виртуальной памяти. Страничная организация памяти. Сегментно-страничная организация памяти. Организация защиты памяти. Внешняя память. Характеристики ЗУ внешней памяти. Запоминающие устройства на основе магнитных дисков. Массивы магнитных дисков с избыточностью. Запоминающие устройства на основе твердотельных дисков. Дискковая кэш-память. Запоминающие устройства на основе оптических дисков. Запоминающие устройства на основе магнитных лент.

8) Организация шин. Типы шин. Шины «процессор-память». Шина ввода/вывода. Системная шина. Иерархия шин. Вычислительная машина с одной шиной. Вычислительная машина с двумя видами шин. Вычислительная машина с тремя видами шин.

9) Арбитраж шин. Алгоритмы арбитража. Схемы арбитража. Протокол шины. Синхронный протокол. Асинхронный протокол. Методы повышения эффективности шин. Пакетный режим пересылки информации.

10) Конвейеризация транзакций. Протокол с расщеплением транзакций. Ускорение транзакций. Увеличение полосы пропускания шины. Стандартизация шин. Шины «большого» интерфейса. Шины «малого» интерфейса.

11) Системы ввода/вывода. Адресное пространство системы ввода/вывода. Периферийные устройства. Модули ввода/вывода. Функции модуля. Структура модуля. Методы управления вводом/выводом. Ввод/вывод с опросом. Ввод/вывод по прерываниям. Прямой доступ к памяти. Каналы и процессоры ввода/вывода.

12) Конвейеризация вычислений. Синхронные линейные конвейеры. Метрики эффективности конвейеров. Нелинейные конвейеры. Конвейер команд. Конфликты в конвейере команд. Выборка команды из точки перехода. Методы решения проблемы условного перехода. Предсказание переходов.

13) Суперконвейерные процессоры. Суперскалярные процессоры. Особенности реализации суперскалярных процессоров. Аппаратная поддержка суперскалярных операций.

14) Гиперпоточковая обработка. Архитектура процессоров. Процессоры с архитектурой CISC. Процессоры с архитектурой RISC. Процессоры с архитектурой VLIW. Процессоры с архитектурой EPIC. Архитектура многоядерных процессоров.

15) Память вычислительных систем. Архитектура памяти вычислительных систем. Физически разделяемая память. Физически распределенная разделяемая память. Распределенная память. Мультипроцессорная когерентность кэш-памяти. Программные способы решения проблемы когерентности. Аппаратные способы решения проблемы когерентности.

16) Топология вычислительных систем. Классификация коммуникационных сетей. Классификация по стратегии синхронизации. Классификация по стратегии коммутации. Классификация по стратегии управления. Классификация по топологии.

17) Метрики сетевых соединений. Функции маршрутизации данных. Кубическая перестановка. Тасующая подстановка. Баттерфляй. Реверсирование битов. Базисная линия. Статические топологии. Линейная топология. Кольцевые топологии. Звездообразная топология. Древовидные топологии. Решетчатые топологии. Полносвязная топология. Топология гиперкуба. Динамические топологии. Одношинная топология. Многошинная топология. Блокирующие, неблокирующие и реконфигурируемые топологии. Топология полносвязной коммутационной матрицы («кроссбар»). Коммутирующие элементы сетей с динамической топологией. Многоступенчатые динамические сети. Блокирующие многоступенчатые сети. Неблокирующие многоступенчатые сети. Реконфигурируемые многоступенчатые сети.

18) Вычислительные системы класса SIMD. Векторные вычислительные системы. Понятие вектора и размещение данных в памяти. Понятие векторного процессора. Архитектуры векторной обработки «память-память» и «регистр-регистр». Структура векторного процессора. Структура векторной вычислительной системы. Ускорение векторных вычислений. Матричные вычислительные системы.

19) Фронтальная VM. Контроллер массива процессорных элементов. Массив процессорных элементов. Ассоциативные вычислительные системы. Ассоциативные процессоры. Ассоциативные многопроцессорные системы. Вычислительные системы с систолической структурой. Классификация систолических структур. Топология систолических структур. Структура процессорных элементов. Пример вычислений с помощью систолического процессора.

20) Вычислительные системы класса MIMD. MIMD-системы с разделяемой памятью. Симметричные мультипроцессорные системы. Параллельные векторные системы. Вычислительные системы с неоднородным доступом к памяти. MIMD-системы с распределенной памятью.

21) Системы с массовой параллельной обработкой (МРР). Кластерные вычислительные системы. Кластеры больших SMP-систем. Вычислительные системы на базе транспьютеров. Тенденции развития высокопроизводительных вычислительных систем.

22) Вычислительные системы с нетрадиционным управлением вычислениями. Вычислительные системы с управлением от потока данных. Вычислительная модель потоковой обработки. Архитектура потоковых вычислительных систем. Статические потоковые вычислительные системы. Динамические потоковые вычислительные системы. Мультипотокковые вычислительные системы. Вычислительные системы волнового фронта. Вычислительные системы с управлением по запросу.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение практического задания.	10
2.	Выполнение и защита лабораторных работ.	10
3.	Выполнение тестового задания.	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4.	Выполнение практического задания.	10
5.	Выполнение и защита лабораторных работ.	10
6.	Выполнение тестового задания.	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
7.	Выполнение практического задания.	10
8.	Выполнение и защита лабораторных работ.	10
9.	Выполнение тестового задания.	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение контрольной работы.	40
2.	Выполнение и защита лабораторных работ.	40
3.	Выполнение тестового задания.	20
	ВСЕГО	100

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Полнотекстовая БД ТИУ [электронный ресурс]. URL: <http://elib.tsogu.ru>
4. ЭБС издательства «Лань» [электронный ресурс]. URL:<http://e.lanbook.com>
5. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru>
6. Единый портал тестирования в сфере образования [электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Windows 7 Pro x32/x64, Windows 8.1 Pro x32/x64, MS Office 2007 Pro x32/x64, MS OfficePro 2010 Pro x32/x64, MS OfficePro 2013 Pro x32/x64, MS OfficePro 2016 Pro x32/x64, FineReader 11 ProfessionalEdition, AutodeskAutoCad 2014 x32/x64, SCADA TraceMode 6.04, MS VisualStudo 2010 x32/x64, MS VisualStudo 2013 x32/x64, 1С.Предприятие 8.2 версия для ВУЗов, MS Project 2010 x32/x64, ProjectExpert 6, БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4, MapInfpPro, «Лань», PostgreSQL

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1.	Персональный компьютер, локальная и корпоративная сеть.	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.

9. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности лабораторных работ позволит обучающемуся в выполнении лабораторных работ, а также облегчить работу преподавателя по организации овладения умениями самостоятельно проводить лабораторные работы, фиксировать результаты, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

Целями выполнения лабораторных работ является:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике;
- реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие необходимых компетенций у обучаемых.

Общие требования. Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием. В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам.

Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя:

- теоретическую подготовку;
- ознакомление с заданием;

- проведение лабораторной работы;
- оформление и обработка результатов лабораторно эксперимента;
- защита отчета по выполненной работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

СРС – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого обучающегося, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых обучающимся надо проявить знание конкретной дисциплины.

Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами по образовательным программам очной и заочной форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Планируемые результаты грамотно организованной СРС предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста; закрепление знания теоретического материала практическим путем;
- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении;
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Архитектура параллельных вычислительных систем

Код, направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-5	Знать З1 - программное и аппаратное обеспечение параллельных вычислительных систем.	Не знает программное и аппаратное обеспечение параллельных вычислительных систем.	Удовлетворительно знает программное и аппаратное обеспечение параллельных вычислительных систем.	Хорошо знает программное и аппаратное обеспечение параллельных вычислительных систем.	Отлично знает программное и аппаратное обеспечение параллельных вычислительных систем.
	Уметь У1 - разрабатывать программное обеспечение параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Не умеет разрабатывать программное обеспечение параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Удовлетворительно умеет разрабатывать программное обеспечение параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Хорошо умеет разрабатывать программное обеспечение параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Отлично умеет разрабатывать программное обеспечение параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.
	Владеть В1 - методами модернизации программного обеспечения параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Не владеет методами модернизации программного обеспечения параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Удовлетворительно владеет методами модернизации программного обеспечения параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Хорошо владеет методами модернизации программного обеспечения параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.	Отлично владеет методами модернизации программного обеспечения параллельных вычислительных систем для решения профессиональных задач.
ОПК-6	Знать: З2 – аппаратно-программные средства и платформы параллельных вычислительных систем, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования.	Не знает аппаратно-программные средства и платформы параллельных вычислительных систем, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования	Удовлетворительно знает аппаратно-программные средства и платформы параллельных вычислительных систем, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования	Хорошо знает аппаратно-программные средства и платформы параллельных вычислительных систем, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования	Отлично знает аппаратно-программные средства и платформы параллельных вычислительных систем, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-7	Уметь: У2 - анализировать техническое задание в аспекте целесообразности применения параллельных вычислительных систем, рассчитывать метрики.	Не умеет анализировать техническое задание в аспекте целесообразности применения параллельных вычислительных систем, рассчитывать метрики.	Удовлетворительно умеет анализировать техническое задание в аспекте целесообразности применения параллельных вычислительных систем, рассчитывать метрики.	Хорошо умеет анализировать техническое задание в аспекте целесообразности применения параллельных вычислительных систем, рассчитывать метрики.	Отлично умеет анализировать техническое задание в аспекте целесообразности применения параллельных вычислительных систем, рассчитывать метрики.
	Владеть: В2 - методами составления технической документации по использованию и настройке параллельных вычислительных систем.	Не владеет методами составления технической документации по использованию и настройке параллельных вычислительных систем.	Удовлетворительно владеет методами составления технической документации по использованию и настройке параллельных вычислительных систем.	Хорошо владеет методами составления технической документации по использованию и настройке параллельных вычислительных систем.	Отлично владеет методами составления технической документации по использованию и настройке параллельных вычислительных систем.
	Знать: 33 - функциональные требования к параллельным вычислительным системам, 34 - национальные и международные стандарты в области обработки информации.	Не знает функциональные требования к параллельным вычислительным системам, национальные и международные стандарты в области обработки информации.	Удовлетворительно знает функциональные требования к параллельным вычислительным системам, национальные и международные стандарты в области обработки информации.	Хорошо знает функциональные требования к параллельным вычислительным системам, национальные и международные стандарты в области обработки информации.	Отлично знает функциональные требования к параллельным вычислительным системам, национальные и международные стандарты в области обработки информации.
	Уметь: У3 - приводить зарубежные вычислительные системы в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Не умеет приводить зарубежные вычислительные системы в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Удовлетворительно умеет приводить зарубежные вычислительные системы в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Хорошо умеет приводить зарубежные вычислительные системы в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Отлично умеет приводить зарубежные вычислительные системы в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.
	Владеть: В3 - методами настройки и администрирования вычислительных систем.	Не владеет методами настройки и администрирования вычислительных систем.	Удовлетворительно владеет методами настройки и администрирования вычислительных систем.	Хорошо владеет методами настройки и администрирования вычислительных систем.	Отлично владеет методами настройки и администрирования вычислительных систем.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой
 Дисциплина **АРХИТЕКТУРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**
 Код, направление подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
 Направленность (профиль) **Нейросетевые технологии в автоматизированных системах**
управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Гусева, А.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник для студентов вузов / А. И. Гусев, В. С. Киреев. - Москва : Академия, 2014. - 288 с.	35	15	100	-
2	Зензин, А. С. Информационные и телекоммуникационные сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зензин А. С. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 80 с. ЭБС IPRbooks.	ЭР	15	100	+
3	Алиев, Т. И. Сети ЭВМ и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Алиев Т. И. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2011. - 400 с. ЭБС IPRbooks.	ЭР	15	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/ Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой КС

 О.Н. Кузяков

« 1 » 09 2020 г.



Директор БИК

 Д.Х. Каюкова

« 1 » 09 2020 г.
 М.П.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(И.О. Фамилия)

(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20__ г.