Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2026 16:07:03
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Распределенные вычисления

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) программы бакалавриата
09.03.04.01 Системное и прикладное программное обеспечение

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Информационные технологии и программирование**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Курс	3		4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	6	6	10	10
Лабораторные	4	4	6	6	10	10
Итого ауд.	8	8	12	12	20	20
Контактная работа	8	8	12	12	20	20
Сам. работа	60	60	123	123	183	183
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	72	72	144	144	216	216

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Жилина Е.В.

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент Е.В. Ефимова

Методический совет: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение обучающимися технологий распределенных вычислений, разработки и построения распределенных приложений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3. способен разрабатывать компоненты программных комплексов (в том числе интерфейсы, драйвера, компиляторы, загрузчики, сборщики, системные утилиты) и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования

ПК-2. способен читать, понимать и выделять главную идею прочитанного исходного кода, документации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основы представления программного кода, структуру и нормы составления документации по программному обеспечению (соотнесено с индикатором ПК-2.1);
основы информатики и программирования (соотнесено с индикатором ПК-3.1).

Уметь:

выявлять основные модули в программном коде, определять главную идею прочитанного кода, сформулировать результат анализа кода (соотнесено с индикатором ПК-2.2);
использовать современные технологии разработки программных продуктов (соотнесено с индикатором ПК-3.2).

Владеть:

навыками определения задачи, поставленной при разработке программного кода, основных шагов алгоритма, реализованного в программе (соотнесено с индикатором ПК-2.3);
навыками разработки алгоритмов в виде блок-схемы и составления плана ручного тестирования разрабатываемого программного продукта (соотнесено с индикатором ПК-3.3).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Организация и планирование распределённых вычислений

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1. Введение в распределенные вычисления Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.	Лекционные занятия	3	2	ПК-3 ПК-2
1.2	Тема 1. Введение в распределенные вычисления Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.	Лабораторные занятия	3	2	ПК-3 ПК-2
1.3	Тема 1. Введение в распределенные вычисления Практическое задание "Цели и задачи распределенной обработки данных". Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.4	Тема 1. Введение в распределенные вычисления Сравнительный анализ технологий организации распределенных вычислительных систем. Основные производители и разработчики распределенных вычислительных систем.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.5	Тема 2. Вычислительные задачи Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.	Лекционные занятия	3	2	ПК-3 ПК-2

1.6	Тема 2. Вычислительные задачи Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.	Лабораторные занятия	3	2	ПК-3 ПК-2
1.7	Тема 2. Вычислительные задачи Практическое задание "Понятие вычислительной задачи". Подходы к классификации вычислительных задач. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.8	Тема 2. Вычислительные задачи Проектирование вычислительного задания для конкретного пользователя.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-3 ПК-2
1.9	Тема 3. Распределенные системы модельного программирования. Пакеты прикладных программ. Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы). Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.10	Тема 3. Распределенные системы модельного программирования. Пакеты прикладных программ. Лабораторное задание "Понятие распределенной системы модельного программирования". Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы). Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.11	Тема 3. Распределенные системы модельного программирования. Пакеты прикладных программ. Практическое задание "Понятие распределенной системы модельного программирования". Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО. Язык заданий пакетаПрактическое задание . Системное наполнение пакета. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы). Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.12	Тема 3. Распределенные системы модельного программирования. Пакеты прикладных программ. Проектирование распределенного пакета прикладных программ.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.13	Тема 4. Планирование вычислений План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2
1.14	Тема 4. Планирование вычислений. Лабораторное задание "План решения задачи". Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2
1.15	Тема 4. Планирование вычислений Практическое задание "План решения задачи". Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2
1.16	Тема 4. Планирование вычислений Разработка плана решения задачи.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.17	Тема 5. Распределенные вычислительные системы Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2

	процессоров и памяти распределенных вычислительных систем. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем. Топология сети передачи данных. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.				
1.18	Тема 5. Распределенные вычислительные системы Лабораторное задание "Распределенная вычислительная система". Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем. Топология сети передачи данных. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2
1.19	Тема 5. Распределенные вычислительные системы. Практическое задание "Распределенная вычислительная система". Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем. Топология сети передачи данных. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2
1.20	Тема 5. Распределенные вычислительные системы Проектирование распределенной вычислительной системы.	Самостоятельная работа	3	4	ПК-3 ПК-2
1.21	Тема 6. Распределенные алгоритмы Алгоритмы обмена сообщениями. Алгоритмы выбора координатора. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.22	Тема 6. Распределенные алгоритмы. Лабораторное задание "Алгоритмы обмена сообщениями". Алгоритмы выбора координатора. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.23	Тема 6. Распределенные алгоритмы Практическое задание "Алгоритмы обмена сообщениями". Алгоритмы выбора координатора. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.24	Тема 6. Распределенные алгоритмы Разработка алгоритма обмена сообщениями, выбора координатора, координации действий на основе сотрудничества, координации действий на основе конкуренции.	Самостоятельная работа	3	2	ПК-3 ПК-2
1.25	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	3	4	ПК-3 ПК-2

Раздел 2. Реализация распределённых вычислительных систем

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 7. Системы логического времени Модель распределенной системы с передачей сообщений. Причинно-следственные отношения событий. Система логического времени. Формальное представление. Скалярные часы логического времени. Модифицированные скалярные часы логического времени. Свойства скалярных часов. Векторные часы логического времени. Свойства векторных часов логического времени.	Лекционные занятия	4	2	ПК-3 ПК-2
2.2	Тема 7. Системы логического времени Модель распределенной системы с передачей сообщений. Причинно-следственные отношения событий. Система логического времени. Формальное представление. Скалярные часы логического времени. Модифицированные скалярные часы логического времени. Свойства скалярных часов. Векторные часы логического времени. Свойства векторных часов логического времени.	Лабораторные занятия	4	2	ПК-3 ПК-2
2.3	Тема 7. Системы логического времени Модель распределенной системы с передачей сообщений. Причинно-следственные отношения событий. Система логического времени. Формальное представление. Скалярные часы логического времени. Модифицированные скалярные часы логического времени. Свойства скалярных часов. Векторные часы логического времени. Свойства векторных часов логического времени.	Самостоятельная работа	4	2	ПК-3 ПК-2
2.4	Тема 8. Отказоустойчивость распределенных вычислительных систем Надежность. Отказоустойчивость. Показатели надежности вычислительной системы. Повышение показателей надежности. Обеспечение отказоустойчивости. Методы обнаружения сбоев и отказов, совмещаемые с вычислениями. Контрольная точка. Способы создания контрольных точек. Проблемы независимого создания контрольных точек. Глобальное состояние распределенной системы, согласованное усечение, согласованный разрез, согласованное	Лекционные занятия	4	2	ПК-3 ПК-2

	глобальное состояние системы. Алгоритмы определения согласованного глобального состояния распределенной системы. Алгоритм Чанди-Лампорта. Согласованное создание контрольных точек. Алгоритм создания согласованной системы контрольных точек. Восстановление. Асинхронное создание контрольных точек и восстановление.				
2.5	Тема 8. Отказоустойчивость распределенных вычислительных систем Надежность. Отказоустойчивость. Показатели надежности вычислительной системы. Повышение показателей надежности. Обеспечение отказоустойчивости. Методы обнаружения сбоев и отказов, совмещаемые с вычислениями. Контрольная точка. Способы создания контрольных точек. Проблемы независимого создания контрольных точек. Глобальное состояние распределенной системы, согласованное усечение, согласованный разрез, согласованное глобальное состояние системы. Алгоритмы определения согласованного глобального состояния распределенной системы. Алгоритм Чанди-Лампорта. Согласованное создание контрольных точек. Алгоритм создания согласованной системы контрольных точек. Восстановление. Асинхронное создание контрольных точек и восстановление.	Лабораторные занятия	4	2	ПК-3 ПК-2
2.6	Тема 8. Отказоустойчивость распределенных вычислительных систем Разработка плана обеспечения отказоустойчивости распределенных вычислительных систем	Самостоятельная работа	4	12	ПК-3 ПК-2
2.7	Тема 9. Планирование загрузки ресурсов Уровни планирования в ОС. Цели планирования. Виды планирования. Классификация задач и типы алгоритмов планирования и назначения ресурсов. Алгоритм бэкфилинга.	Самостоятельная работа	4	12	ПК-3 ПК-2
2.8	Тема 9. Планирование загрузки ресурсов. Лабораторное задание "Уровни планирования в ОС". Цели планирования. Виды планирования. Классификация задач и типы алгоритмов планирования и назначения ресурсов. Алгоритм бэкфилинга.	Самостоятельная работа	4	12	ПК-3 ПК-2
2.9	Тема 9. Планирование загрузки ресурсов Разработка плана загрузки ресурсов распределенных вычислительных систем	Самостоятельная работа	4	12	ПК-3 ПК-2
2.10	Тема 10. Вычислительные кластеры Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем. Основные критерии оценки кластерных систем. Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров. Особенности запуска задач на кластерах. Системы управления заданиями. Интегрированные наборы кластерного программного обеспечения.	Лекционные занятия	4	2	ПК-3 ПК-2
2.11	Тема 10. Вычислительные кластеры Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем. Основные критерии оценки кластерных систем. Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров. Особенности запуска задач на кластерах. Системы управления заданиями. Интегрированные наборы кластерного программного обеспечения.	Лабораторные занятия	4	2	ПК-3 ПК-2
2.12	Тема 10. Вычислительные кластеры Проектирование вычислительного кластера для решения конкретной задачи.	Самостоятельная работа	4	12	ПК-3 ПК-2
2.13	Тема 11. Вычислительные сети Grid Предыстория Grid. Концепция Grid. Пакет Globus Toolkit. Архитектура OGSA. Структура WSRF. Двухуровневая Grid. Одноуровневая Grid. Планирование вычислений в Grid. Grid-проекты.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.14	Тема 11. Вычислительные сети Grid Лабораторное задание "Предыстория Grid". Концепция Grid. Пакет Globus Toolkit. Архитектура OGSA. Структура WSRF. Двухуровневая Grid. Одноуровневая Grid. Планирование вычислений в Grid. Grid-проекты.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.15	Тема 11. Вычислительные сети Grid Разработка Grid-проекта.	Самостоятельная работа	4	8	ПК-3 ПК-2
2.16	Тема 12. Распределенные вычисления в Интернете Схема организация распределенных вычислений в Интернете. Проекты по распределенным вычислениям в Интернете. Проект BOINC.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.17	Тема 12. Распределенные вычисления в Интернете Лабораторное задание "Схема организация распределенных вычислений в Интернете". Проекты по распределенным вычислениям в Интернете. Проект BOINC.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.18	Тема 12. Распределенные вычисления в Интернете	Самостоятельная	4	4	ПК-3

	Разработка проекта BOINC.	работа			ПК-2
2.19	Тема 13. Мультиагентные технологии управления распределенными вычислениями Лабораторное задание "Формальные методы и языки спецификации агентов и МАС". Методы рассуждений и обучения агентов и МАС (когнитивные модели, представление знаний, рассуждения с онтологиями). Языки программирования МАС. Формальные модели протоколов и их верификация. Методологии, технологии и инструментальные средства разработки МАС. Инфраструктуры (платформы) для поддержки взаимодействия агентов МАС. Модели и методы координации, кооперации и модели соперничества в МАС (формирование коалиций, командная работа, коллективный интеллект и др.). Модели и протоколы переговоров. Модели аргументации и коллективного принятия решений. Коммуникации агентов, протоколы и языки коммуникации. Модели взаимодействия человека и агента. Организационные модели МАС, модели общественного поведения (нормативные системы, защита частной информации, этические аспекты, социальные структуры). Модели доверия и репутации.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.20	Тема 13. Мультиагентные технологии управления распределенными вычислениями Формальные методы и языки спецификации агентов и МАС. Методы рассуждений и обучения агентов и МАС (когнитивные модели, представление знаний, рассуждения с онтологиями). Языки программирования МАС. Формальные модели протоколов и их верификация. Методологии, технологии и инструментальные средства разработки МАС. Инфраструктуры (платформы) для поддержки взаимодействия агентов МАС. Модели и методы координации, кооперации и модели соперничества в МАС (формирование коалиций, командная работа, коллективный интеллект и др.). Модели и протоколы переговоров. Модели аргументации и коллективного принятия решений. Коммуникации агентов, протоколы и языки коммуникации. Модели взаимодействия человека и агента. Организационные модели МАС, модели общественного поведения (нормативные системы, защита частной информации, этические аспекты, социальные структуры). Модели доверия и репутации.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.21	Тема 13. Мультиагентные технологии управления распределенными вычислениями Применение формальных методов и языков спецификации агентов и МАС для реализации проекта.	Самостоятельная работа	4	4	ПК-3 ПК-2
2.22	Курсовой проект. Перечень тем представлен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.	Самостоятельная работа	4	21	ПК-3 ПК-2
2.23	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	4	9	ПК-3 ПК-2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1		Информационные системы и технологии: журнал	Орел: Госуниверситет – УНПК, 2013	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2		Информационные системы и технологии: журнал	Орел: Госуниверситет – УНПК, 2015	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3		Распределенные базы данных: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Фаткин, Г. А., Панов, А. Н., Орешонок, В. В.	Распределенные системы управления и последовательные шины передачи данных: методические указания к лабораторной работе № 4 практикума тсани	Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2018	ЭБС «IPR SMART»
5	Петрухнова, Г. В.	Введение в распределенные системы: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021	ЭБС «IPR SMART»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "КонсультантПлюс"
ИСС "Гарант"http://www.internet.garant.ru/
База данных научных и медицинских публикаций - ScienceDirect https://www.sciencedirect.com/

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
Globus Toolkit
BOINC
NumGRID

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; 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.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-2: способен читать, понимать и выделять главную идею прочитанного исходного кода, документации			
З: основы представления программного кода, структуру и нормы составления документации по программному обеспечению	знает понятие программного продукта; правила оформления документов; возможности средств поиска информации в Интернет при подготовке к опросу, зачету и экзамену	сформировавшееся систематическое знание понятия программного продукта; правил оформления документов; возможности средств поиска информации в Интернет при ответе на вопросы опроса, зачета и экзамена	3 курс: вопросы к зачету (1-22), практико-ориентированные задания к зачету (1-5), лабораторные задания (раздел 1), практические задания (раздел 1), вопросы для опроса (1-22); 4 курс: вопросы к экзамену (1-44), практико-ориентированные задания к экзамену (1-5), лабораторные задания (раздел 2), вопросы для опроса (1-44), темы курсовых проектов (1-11)
У. выявлять основные модули в программном коде, определять главную идею прочитанного кода, сформулировать результат анализа кода	применяет на практике международные и отечественные стандарты по обеспечение качества программного обеспечения при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	корректность применения на практике международных и отечественных стандартов по обеспечению качества программного обеспечения при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	3 курс: вопросы к зачету (1-22), практико-ориентированные задания к зачету (1-5), лабораторные задания (раздел 1), практические задания (раздел 1), вопросы для опроса (1-22); 4 курс: вопросы к экзамену (1-44), практико-ориентированные задания к экзамену (1-5), лабораторные задания (раздел 2), вопросы для опроса (1-44), темы курсовых проектов (1-11)
В: навыками определения задачи, поставленной при разработке программного кода, основных шагов алгоритма, реализованного в программе	выполняет практические задания по обеспечение качества программного обеспечения при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	сформировавшееся систематическое владение навыками выполнения лабораторных заданий по обеспечение качества программного обеспечения при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	3 курс: вопросы к зачету (1-22), практико-ориентированные задания к зачету (1-5), лабораторные задания (раздел 1), практические задания (раздел 1), вопросы для опроса (1-22); 4 курс: вопросы к экзамену (1-44), практико-ориентированные задания к экзамену (1-5), лабораторные задания (раздел 2), вопросы для опроса (1-44), темы курсовых проектов (1-11)
ПК-3: способен разрабатывать компоненты программных комплексов (в том числе интерфейсы, драйвера, компиляторы, загрузчики, сборщики, системные утилиты) и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования			
З: основы информатики и программирования	знает программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования при подготовке к опросу, зачету и экзамену	сформировавшееся систематическое знание программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальных средств, языков и систем программирования при ответе на вопросы опроса, зачета и экзамена	3 курс: вопросы к зачету (1-22), практико-ориентированные задания к зачету (1-5), лабораторные задания (раздел 1), практические задания (раздел 1), вопросы для опроса (1-22); 4 курс: вопросы к экзамену (1-44), практико-ориентированные задания к экзамену (1-5), лабораторные задания (раздел 2), вопросы для опроса (1-44), темы курсовых проектов (1-11)

У: использовать современные технологии разработки программных продуктов	использует программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	сформировавшееся систематическое умение использования программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальных средств, языков и систем программирования при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	3 курс: вопросы к зачету (1-22), практико-ориентированные задания к зачету (1-5), лабораторные задания (раздел 1), практические задания (раздел 1), вопросы для опроса (1-22); 4 курс: вопросы к экзамену (1-44), практико-ориентированные задания к экзамену (1-5), лабораторные задания (раздел 2), вопросы для опроса (1-44), темы курсовых проектов (1-11)
В: навыками разработки алгоритмов в виде блок-схемы и составления плана ручного тестирования разрабатываемого программного продукта	владеет навыками применения программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальных средств, языков и систем программирования при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	сформировавшееся систематическое владение навыками применения программных средств системного, прикладного и специального назначения, инструментальных средств, языков и систем программирования при выполнении лабораторных, практических, практико-ориентированных заданий и курсового проекта	3 курс: вопросы к зачету (1-22), практико-ориентированные задания к зачету (1-5), лабораторные задания (раздел 1), практические задания (раздел 1), вопросы для опроса (1-22); 4 курс: вопросы к экзамену (1-44), практико-ориентированные задания к экзамену (1-5), лабораторные задания (раздел 2), вопросы для опроса (1-44), темы курсовых проектов (1-11)

1.2 Шкалы оценивания:
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.
- 84-100 баллов (оценка «отлично»);
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»);
- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно);
- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно).

- 50-100 баллов (зачтено);
- 0-49 баллов (не зачтено).

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

3 курс

Вопросы к зачету

1. Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ.
2. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.
3. Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач.
4. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания.
5. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.
6. Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели.
7. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО.
8. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета.
9. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы).
10. Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.
11. План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование.
12. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения.
13. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения.
14. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.
15. Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем.
16. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем.
17. Топология сети передачи данных.

18. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.
19. Алгоритмы обмена сообщениями.
20. Алгоритмы выбора координатора.
21. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества.
22. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.

Практико-ориентированные задания к зачету

Задание 1. Создать структуру потока.
Задание 2. Написать драйвер.
Задание 3. Разработать на языке C# клиент-серверное приложение – арифметический калькулятор. Клиентская программа предоставляет пользователю интерфейс ввода арифметического выражения, отправляет его серверу, получает и отображает пользователю итоговый результат. Соответственно, серверная программа принимает арифметическое выражение, вычисляет и отправляет клиенту результат. Разбор и вычисление арифметического выражения осуществляется посредством ОПМ. Реализация поддержки одновременной работы сервера с несколькими клиентами не обязательна. Программы консольного типа.
Задание 4. Реализовать класс, обеспечивающий разбор арифметического выражения посредством преобразования в обратную польскую запись.
Задание 5. Есть иерархия классов:
Human → Student → AdvancedStudent
и
Human → Parent → CoolParent.
У класса Human есть поля-свойства имя, возраст, пол.
У класса Student есть поле-свойство отчество.
У класса AdvancedStudent – поле средняя оценка.
У класса Parent есть поле-свойство количество детей.
У класса CoolParent есть поле-свойство количество денег.
Реализовать:
1. Данную иерархию классов
2. Функцию, которая принимает объект Human и анализирует его класс, после чего создает соответствующий класс из параллельной иерархии:
a. По классу Student – класс Parent. При этом имя родителя берется из отчества студента (если пол мужской, отрезается «ович», если женский – «овна», остаток – имя родителя)
b. По классу Parent – класс Student. При этом имя делается таким же, как у родителя, а отчество делается добавлением «ович» к имени
c. По классу AdvancedStudent – класс CoolParent. Выполняется пункт a. и в количество денег записывается 10^средняя_оценка
d. По классу CoolParent – класс AdvancedStudent. Выполняется пункт b. и в требуемую среднюю оценку записывается соответствующий логарифм.

Критерии оценивания:

- 50-100 баллов («зачтено») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленной программой курса целью обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных навыков и умений при решении практико-ориентированных заданий, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- 0-49 баллов («не зачтено») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять умения и навыки при решении практико-ориентированных заданий, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

4 курс

Вопросы к экзамену

1. Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ.
2. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.
3. Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач.
4. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания.
5. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.
6. Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели.
7. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО.
8. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета.
9. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы).
10. Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.
11. План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование.

12. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения.
13. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения.
14. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.
15. Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем.
16. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем.
17. Топология сети передачи данных.
18. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.
19. Алгоритмы обмена сообщениями.
20. Алгоритмы выбора координатора.
21. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества.
22. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.
23. Модель распределенной системы с передачей сообщений. Причинно-следственные отношения событий.
24. Система логического времени. Формальное представление. Скалярные часы логического времени. Модифицированные скалярные часы логического времени. Свойства скалярных часов.
25. Векторные часы логического времени. Свойства векторных часов логического времени.
26. Надежность. Отказоустойчивость. Показатели надежности вычислительной системы. Повышение показателей надежности.
27. Обеспечение отказоустойчивости. Методы обнаружения сбоев и отказов, совмещаемые с вычислениями.
28. Контрольная точка. Способы создания контрольных точек. Проблемы независимого создания контрольных точек.
29. Глобальное состояние распределенной системы, согласованное усечение, согласованный разрез, согласованное глобальное состояние системы.
30. Алгоритмы определения согласованного глобального состояния распределенной системы. Алгоритм Чанди-Лампорта.
31. Согласованное создание контрольных точек. Алгоритм создания согласованной системы контрольных точек. Восстановление. Асинхронное создание контрольных точек и восстановление.
32. Уровни планирования в ОС. Цели планирования. Виды планирования.
33. Классификация задач и типы алгоритмов планирования и назначения ресурсов.
34. Алгоритм бэкфилинга.
35. Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера.
36. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем. Основные критерии оценки кластерных систем.
37. Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров.
38. Особенности запуска задач на кластерах. Системы управления заданиями. Интегрированные наборы кластерного программного обеспечения.
39. Концепция Grid. Архитектура OGSA. Структура WSRF. Двухуровневая Grid. Одноуровневая Grid. Планирование вычислений в Grid. Grid-проекты.
40. Схема организация распределенных вычислений в Интернете. Проекты по распределенным вычислениям в Интернете. Проект BOINC.
41. Формальные методы и языки спецификации агентов и МАС. Методы рассуждений и обучения агентов и МАС (когнитивные модели, представление знаний, рассуждения с онтологиями).
42. Языки программирования МАС. Формальные модели протоколов и их верификация. Методологии, технологии и инструментальные средства разработки МАС.
43. Инфраструктуры (платформы) для поддержки взаимодействия агентов МАС. Модели и методы координации, кооперации и модели соперничества в МАС (формирование коалиций, командная работа, коллективный интеллект и др.). Модели и протоколы переговоров. Модели аргументации и коллективного принятия решений. Коммуникации агентов, протоколы и языки коммуникации. Модели взаимодействия человека и агента.
44. Организационные модели МАС, модели общественного поведения (нормативные системы, защита частной информации, этические аспекты, социальные структуры). Модели доверия и репутации.

Практико-ориентированные задания к экзамену

Задание 1 Написать программу с использованием технологий MPI+OpenMP, реализующий распределенный алгоритм умножения двух матриц.

Задание 2 Написать программу с использованием технологий MPI+OpenMP, реализующий распределенный алгоритм решения СЛАУ методом простой итерации.

Задание 3 Написать системный драйвер для устройства

Задание 4. Разработать алгоритм журналирования ФС.

Задание 5. Создать систему вывода информации о памяти.

Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную

литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;
- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;
- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Лабораторные задания

1.Тематика лабораторных работ по разделам и темам

3 курс

Раздел 1 «Организация и планирование распределённых вычислений».

Тема 1. «Введение в распределенные вычисления».

Лабораторное задание 1. Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.

Тема 2. «Вычислительные задачи».

Лабораторное задание 2 Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.

Тема 3. «Распределенные системы модельного программирования. Пакеты прикладных программ».

Лабораторное задание 3 Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы). Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.

Тема 4. «Планирование вычислений».

Лабораторное задание 4 План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.

Тема 5. «Распределенные вычислительные системы».

Лабораторное задание 5 Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем. Топология сети передачи данных. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.

Тема 6. «Распределенные алгоритмы».

Лабораторное задание 6 Алгоритмы обмена сообщениями. Алгоритмы выбора координатора. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.

Критерии оценивания:

За 3 курс

Максимальное количество баллов: 42 баллов.

Каждое задание оценивается максимум в 7 баллов.

7 б. – задание выполнено верно;
6-5 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;
4-3 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;
2-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.
0 б. – задание не выполнено.

4 курс

Раздел 2 «Реализация распределённых вычислительных систем».

Тема 7. «Системы логического времени».

Лабораторное задание 1 Модель распределенной системы с передачей сообщений. Причинно-следственные отношения событий. Система логического времени. Формальное представление. Скалярные часы логического времени. Модифицированные скалярные часы логического времени. Свойства скалярных часов. Векторные часы логического времени. Свойства векторных часов логического времени.

Тема 8. «Отказоустойчивость распределенных вычислительных систем».

Лабораторное задание 2 Надежность. Отказоустойчивость. Показатели надежности вычислительной системы. Повышение показателей надежности. Обеспечение отказоустойчивости. Методы обнаружения сбоев и отказов, совмещаемые с вычислениями. Контрольная точка. Способы создания контрольных точек. Проблемы независимого создания контрольных точек. Глобальное состояние распределенной системы, согласованное усечение, согласованный разрез, согласованное глобальное состояние системы. Алгоритмы определения согласованного глобального состояния распределенной системы. Алгоритм Чанди-Лампорта. Согласованное создание контрольных точек. Алгоритм создания согласованной системы контрольных точек. Восстановление. Асинхронное создание контрольных точек и восстановление.

Тема 9. «Планирование загрузки ресурсов».

Лабораторное задание 3 Уровни планирования в ОС. Цели планирования. Виды планирования. Классификация задач и типы алгоритмов планирования и назначения ресурсов. Алгоритм бэкфилинга.

Тема 10. «Вычислительные кластеры»

Лабораторное задание 4 Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем. Основные критерии оценки кластерных систем. Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров. Особенности запуска задач на кластерах. Системы управления заданиями. Интегрированные наборы кластерного программного обеспечения.

Тема 11. «Вычислительные сети Grid».

Лабораторное задание 5 Предыстория Grid. Концепция Grid. Пакет Globus Toolkit. Архитектура OGSA. Структура WSRF. Двухуровневая Grid. Одноуровневая Grid. Планирование вычислений в Grid. Grid-проекты.

Тема 12. «Распределенные вычисления в Интернете».

Лабораторное задание 6 Схема организация распределенных вычислений в Интернете. Проекты по распределенным вычислениям в Интернете. Проект BOINC.

Тема 13. «Мультиагентные технологии управления распределенными вычислениями».

Лабораторное задание 7 Формальные методы и языки спецификации агентов и МАС. Методы рассуждений и обучения агентов и МАС (когнитивные модели, представление знаний, рассуждения с онтологиями). Языки программирования МАС. Формальные модели протоколов и их верификация. Методологии, технологии и инструментальные средства разработки МАС. Инфраструктуры (платформы) для поддержки взаимодействия агентов МАС. Модели и методы координации, кооперации и модели соперничества в МАС (формирование коалиций, командная работа, коллективный интеллект и др.). Модели и протоколы переговоров. Модели аргументации и коллективного принятия решений. Коммуникации агентов, протоколы и языки коммуникации. Модели взаимодействия человека и агента. Организационные модели МАС, модели общественного поведения (нормативные системы, защита частной информации, этические аспекты, социальные структуры). Модели доверия и репутации.

Критерии оценивания:

За 4 курс

Максимальное количество баллов: 70 баллов.

Каждое задание оценивается максимум в 10 баллов.

10 б. – задание выполнено верно;

9-7 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-4 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Практические задания

1.Тематика практических работ по разделам и темам

3 курс

Раздел 1 «Организация и планирование распределённых вычислений».

Тема 1. «Введение в распределенные вычисления».

Практическое задание 1 Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.

Тема 2. «Вычислительные задачи».

Практическое задание 2 Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.

Тема 3. «Распределенные системы модельного программирования. Пакеты прикладных программ».

Практическое задание 3 Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы). Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.

Тема 4. «Планирование вычислений»

Практическое задание 4 План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.

Тема 5. «Распределенные вычислительные системы»

Практическое задание 5 Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем. Топология сети передачи данных. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.

Тема 6. «Распределенные алгоритмы».

Практическое задание 6 Алгоритмы обмена сообщениями. Алгоритмы выбора координатора. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.

2. Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов: 42 баллов.
Каждое задание оценивается максимум в 7 баллов.
7 б. – задание выполнено верно;
6-5 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;
4-3 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;
2-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.
0 б. – задание не выполнено.

Вопросы для опроса
3 курс

1. Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ.
2. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.
3. Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач.
4. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания.
5. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.
6. Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели.
7. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО.
8. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета.
9. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы).
10. Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.
11. План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование.
12. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения.
13. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения.
14. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.
15. Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем.
16. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем.
17. Топология сети передачи данных.
18. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.
19. Алгоритмы обмена сообщениями.
20. Алгоритмы выбора координатора.
21. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества.
22. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.

Критерии оценивания:
За 3 курс
Максимальное количество баллов: 16 баллов.
Во время опроса обучаемому задаются 4 вопросов.
За один ответ обучаемый получает:
4 б. – за правильный ответ;
3 б. – при ответе были допущены неточности, не влияющие на результат;
2 б. – при ответе были допущены ошибки;
1 б. – при ответе были допущены существенные ошибки.
0 б. – не ответил на вопрос.

4 курс

1. Цели и задачи распределенной обработки данных. Необходимость и актуальность распределенных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ.
2. Способы организации распределенных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры распределенных вычислительных систем.
3. Понятие вычислительной задачи. Подходы к классификации вычислительных задач.
4. Определение задания пользователя. Характеристики задания. Способы описания задания.
5. Системы управления прохождением заданиями. Поток заданий. Формат workload для описания потоков заданий.
6. Понятие распределенной системы модельного программирования. Модель предметной области. Формы постановок задач. Определение простой вычислительной модели.
7. Пакет прикладных программ. Структура пакета прикладных программ. Функциональное наполнение пакета. Первичное и вторичное ПО.
8. Язык заданий пакета. Системное наполнение пакета.
9. Модуль. Конфигурации модулей (каркасный и цепочечный подходы).
10. Этапы развития пакетов прикладных программ. Распределенные пакеты прикладных программ.
11. План решения задачи. Ограничения на план решения задачи. Вычислительная избыточность. Волновые методы планирования. Динамическое планирование.

12. Выполнение плана решения задачи в режиме FORK/JOIN. Время выполнения.
13. Асинхронный режим выполнения плана решения задачи. Время выполнения.
14. Планирование вычислений на булевой модели предметной области.
15. Распределенная вычислительная система. Базовые архитектуры процессоров и памяти распределенных вычислительных систем.
16. Классификация Флинна. Структура класса многопроцессорных вычислительных систем.
17. Топология сети передачи данных.
18. Производительность компьютера. Динамический анализ программ.
19. Алгоритмы обмена сообщениями.
20. Алгоритмы выбора координатора.
21. Алгоритмы координации действий на основе сотрудничества.
22. Алгоритмы координации действий на основе конкуренции.
23. Модель распределенной системы с передачей сообщений. Причинно-следственные отношения событий.
24. Система логического времени. Формальное представление. Скалярные часы логического времени. Модифицированные скалярные часы логического времени. Свойства скалярных часов.
25. Векторные часы логического времени. Свойства векторных часов логического времени.
26. Надежность. Отказоустойчивость. Показатели надежности вычислительной системы. Повышение показателей надежности.
27. Обеспечение отказоустойчивости. Методы обнаружения сбоев и отказов, совмещаемые с вычислениями.
28. Контрольная точка. Способы создания контрольных точек. Проблемы независимого создания контрольных точек.
29. Глобальное состояние распределенной системы, согласованное усечение, согласованный разрез, согласованное глобальное состояние системы.
30. Алгоритмы определения согласованного глобального состояния распределенной системы. Алгоритм Чанди-Лампорта.
31. Согласованное создание контрольных точек. Алгоритм создания согласованной системы контрольных точек. Восстановление. Асинхронное создание контрольных точек и восстановление.
32. Уровни планирования в ОС. Цели планирования. Виды планирования.
33. Классификация задач и типы алгоритмов планирования и назначения ресурсов.
34. Алгоритм бэкфилинга.
35. Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера.
36. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем. Основные критерии оценки кластерных систем.
37. Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров.
38. Особенности запуска задач на кластерах. Системы управления заданиями. Интегрированные наборы кластерного программного обеспечения.
39. Концепция Grid. Архитектура OGSA. Структура WSRF. Двухуровневая Grid. Одноуровневая Grid. Планирование вычислений в Grid. Grid-проекты.
40. Схема организация распределенных вычислений в Интернете. Проекты по распределенным вычислениям в Интернете. Проект BOINC.
41. Формальные методы и языки спецификации агентов и МАС. Методы рассуждений и обучения агентов и МАС (когнитивные модели, представление знаний, рассуждения с онтологиями).
42. Языки программирования МАС. Формальные модели протоколов и их верификация. Методологии, технологии и инструментальные средства разработки МАС.
43. Инфраструктуры (платформы) для поддержки взаимодействия агентов МАС. Модели и методы координации, кооперации и модели соперничества в МАС (формирование коалиций, командная работа, коллективный интеллект и др.). Модели и протоколы переговоров. Модели аргументации и коллективного принятия решений. Коммуникации агентов, протоколы и языки коммуникации. Модели взаимодействия человека и агента.
44. Организационные модели МАС, модели общественного поведения (нормативные системы, защита частной информации, этические аспекты, социальные структуры). Модели доверия и репутации.

Критерии оценивания:

За 4 курс

Максимальное количество баллов: 30 баллов.

Во время опроса обучаемому задаются 5 вопросов.
За один ответ обучаемый получает:
6 б. – за правильный ответ;
5 б. – при ответе были допущены неточности, не влияющие на результат;
4-2 б. – при ответе были допущены ошибки;
1 б. – при ответе были допущены существенные ошибки.
0 б. – не ответил на вопрос.

Темы курсовых проектов

1. Особенности современных распределенных вычислительных систем.
2. Оптимизация структуры распределенной вычислительной системы.
3. Моделирование распределенной вычислительной системы.
4. Синтез алгоритма структурной оптимизации распределенной вычислительной системы.

5. Анализ влияния параметров разработанного алгоритма декомпозиции на эффективность проектирования распределенной вычислительной системы.
6. Архитектура федеральных и территориальных региональных распределенных вычислительных систем.
7. Построение распределенной вычислительной системы на основе сети рабочих станций средствами программного инструментария Condor.
8. Построение распределенной вычислительной системы на основе сети рабочих станций средствами программного инструментария Legion.
9. . Разработка инструментария для построения распределенной вычислительной системы на основе персональных компьютеров, подключенных к сети Интернет. Владельцы персональных компьютеров заявляют о своем желании участвовать в проектах распределенных вычислений, получают учетную запись в системе, клиентское программное обеспечение для выполнения назначенных задач и список таких задач. По мере выполнения задач, клиент получает новые задачи, а сервер учитывает работу клиента.
10. Разработка программ численного моделирования для работы в среде NumGRID.
11. Анализ производительности коммуникаций между вычислительными узлами в среде NumGRID и формулирование рекомендаций к оптимизации прикладных программ для NumGRID и системных средств NumGRID.

Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – курсовой проект выполнен верно, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины; правильные, уверенные действия по применению полученных навыков и умений при решении практико-ориентированных заданий, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - изложенный материал в курсовом проекте фактически верен, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; усвоена основная литература, рекомендованная в рабочей программе дисциплины;
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») - изложенный материал фактически верен, изложение материала с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; выполняются в целом корректные действия по применению знаний на практике;
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – курсовой проект выполнен с допущением грубых ошибок или не выполнен вообще, ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого материала, неумение применять умения и навыки при решении практико-ориентированных заданий, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 3: два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание. Объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3: два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Защита курсового проекта проводится по расписанию промежуточной аттестации. Результаты защиты курсового проекта заносятся в ведомость и зачетную книжку студента.

Приложение 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:
- лекции;
- лабораторные занятия;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям каждый студент должен:
– изучить рекомендованную учебную литературу;
– изучить конспекты лекций;
– подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях. Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

Курсовой проект имеет следующую структуру:
а) титульный лист;
б) содержание;
в) введение;
г) основная часть;
д) заключение;
е) список использованных источников
ж) приложение.

Все части курсового проекта должны быть логично связанными между собой, без резких переходов из одной в другую.

Курсовой проект выполняется на листах формата А4. Текст печатается на одной стороне листа. Объѐм курсового проекта – 25 - 30 страниц (1,5 интервал). При использовании таблиц, схем и рисунков допускаются незначительные отклонения от нормы. Все графики и рисунки сопровождаются номером, названием и ссылкой на источник. Параметры абзаца: выравнивание текста по ширине – страницы; отступ первой строки – 1,25 мм.; межстрочный интервал – полуторный. Поля: верхнее – 2,5 см.; нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1 см. Нумерация страниц начинается с третьей станицы (титульный лист и содержание (оглавление) не нумеруются). На титульном листе указывается название вуза; тема курсового проекта; курс обучения, группа, ФИО автора; ФИО, учёное звание, степень преподавателя; город и год. Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТом.