

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 28 » // 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

(Название дисциплины)

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Вычислительные системы» является подготовка обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины являются:

- получение студентами знаний о применении перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;
- приобретение умения выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации для динамических систем с распределенными параметрами и описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных;
- овладение современными методами и технологиями математического моделирования с использованием программных комплексов (систем компьютерной математики), ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач;
- формирование у студентов мотивации к самообразованию с помощью информационных технологий (например, систем компьютерной математики) самостоятельной познавательной деятельности и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ОПК-1. Способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
- ОПК-2. Способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
- ОПК-4. Способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
- ПК-1. Способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек-электронно-вычислительная машина"
- ПК-2. способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы организации современных вычислительных систем (ОПК-1);
- технологию разработки алгоритмов и программ (ОПК-2, ОПК-4);
- методы параллельного программирования (ПК-1);
- методы и инструментальные средства оптимального использования мощности компьютера для реализации расчетов (ПК-2).

Уметь:

- эффективно использовать аппаратные и программные средства компьютера (пакеты прикладных программ (ППП) и уникальные прикладные программы) при решении практических задач (ОПК-4, ОПК-1);
- разрабатывать проект программно-аппаратного комплекса для оптимальной реализации параллельных вычислений для определенной группы прикладных или научных задач (ПК-1, ПК-2)

- оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ОПК-2);

Владеть:

- современными технологиями разработки и анализа вычислительных систем, методами эксплуатации аппаратных средств и программного обеспечения (ПК-1);
- навыками разработки презентаций, составления научно-технических отчетов по результатам выполненной работы (ОПК-2);
- навыками решения задач производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования (ОПК-1, ОПК-4, ПК-2).

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО направления 09.03.01 бакалавр по направлению «Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Вычислительные системы» относится дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Б1.В.ДВ.8.2 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Содержание дисциплины опирается на знания, приобретенных ранее при изучении дисциплин:

- Б1.Б.13 Информатика
- Б1.Б.9.1 Алгебра и геометрия
- Б1.Б.9.2 Математический анализ
- Б1.Б.12 Инженерная и компьютерная графика
- Б1.В.ОД.1 Математическая логика и теория алгоритмов
- Б1.Б.7 Физика
- Б1.Б.11 Дискретная математика
- Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
- Б2.У.2 Исполнительская практика
- Б1.Б.15.1 ЭВМ
- Б1.В.ОД.2 Программирование
- Б1.В.ОД.3 Операционные системы
- Б1.В.ОД.4 Компьютерная графика
- Б1.В.ОД.5 Технология программирования
- Б1.В.ДВ.2.1 Введение в оптимизацию
- Б1.В.ДВ.2.2 Программные средства для математических расчетов
- Б1.Б.8 Вычислительная математика
- Б1.Б.10 Теория вероятностей и математическая статистика
- Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- Б1.В.ОД.9 Базы данных
- Б1.В.ОД.6 Прикладная статистика
- Б1.В.ОД.7 Электронные цепи ЭВМ
- Б1.В.ОД.8 Основы теории управления
- Б1.В.ОД.10 Теория передачи информации
- Б1.В.ОД.11 Метрология, стандартизация и сертификация

- Б1.В.ДВ.3.1 Теория принятия решений
- Б1.В.ДВ.3.2 Исследование операций
- Б1.В.ДВ.4.1 Основы логического программирования
- Б1.В.ДВ.4.2 Кластерные вычислительные системы
- Б1.В.ДВ.5.1 Инженерное проектирование и САПР
- Б1.В.ДВ.5.2 Лингвистическое и программное обеспечение САПР
- Б1.В.ДВ.6.1 Теория автоматов
- Б1.В.ДВ.6.2 Аппаратные и программные средства
- Б1.В.ОД.7 Электронные цепи ЭВМ
- Б2.П.3 Технологическая практика

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины «Вычислительные системы» необходимы для формирования компетенций в следующих дисциплинах:

- Б1.Б.15.2 Периферийные устройства
- Б1.В.ОД.15 Сети и телекоммуникации
- Б1.В.ОД.16 Защита информации
- Б1.В.ДВ.7.1 Структурный анализ и проектирование информационных систем
- Б1.В.ДВ.7.2 Информационные технологии
- Б1.В.ДВ.8.1 Технология объектного программирования
- Б1.В.ОД.13 Микропроцессорные системы
- Б1.В.ОД.14 Моделирование
- Б1.В.ОД.17 Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ
- Б1.В.ОД.12 Системное программное обеспечение
- Б2.П.4 Преддипломная практика
- Б3 Государственная итоговая аттестация

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 288 часов.

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 16 часов

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	Вариативная Дисциплина по выбору	
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.8.2	
Часов всего по учебному плану	288	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	8	7 семестр
Лекции (ЗЕТ/ часов)	1/36	7 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ/ часов)	1/36	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ/ часов всего)	5/180	7 семестр
Экзамен	1/36	7 семестр

Самостоятельная работа студента

Вид работ	Трудоёмкость	
	ЗЕТ	час
Подготовка к лекции	1	36
Изучение дополнительного теоретического материала	0,58	16
Подготовка к сеансу тестирования	0,44	24
Подготовка к контрольной работе	0,28	14
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	1,2	72
Расчетно-графическая работа (РГР)	0,5	18
Всего:	4	180

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Общая трудоёмкость, всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)							
			Аудиторные занятия			Экзамен	Самостоятельная работа			Занятия в интерактивной форме
			Всего	Лекции	Лабораторные работы		Всего	Реферат, РГР	Другая	
1	Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений	40	8	4	4		32	4	28	4
2	Тема 2. Модели и методы в теории ВС. Применение Марковских моделей в теории ВС	82	24	12	12		58	4	54	4
3	Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС	54	16	8	8		38	4	34	4
4	Тема 4. Параллельные вычислительные системы	76	24	12	12		52	6	46	4
Экзамен		36				36				
Всего		288	72	36	36	36	180	18	162	16

Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений

Лекция 1 (2 часа)

Задачи организации параллельных вычислений. Характеристики, свойства параллелизма. Параллелизм независимых задач. Виды задач распараллеливания алгоритмов и программ. Ярусно-параллельная форма (ЯПФ) программы (алгоритма).

Лекция 2 (2 часа)

Параметры и характеристики ЯПФ. Распараллеливание ациклических участков программы (алгоритма). Граф зависимостей. Информационная и логическая зависимости. Алгоритм построения ЯПФ по графу зависимостей. Задача распараллеливания выражений.

Лабораторная работа 1 (2 часа)

Распараллеливание алгоритмов.

Лабораторная работа 2 (2 часа)

Распараллеливание циклов.

Самостоятельная работа

Тема учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Всего часов
Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений	Выполнение расчетно-графической работы	4
	Подготовка к лекции (2 лекции)	4
	Изучение дополнительного теоретического материала	4
	Оформление и подготовка к защите лабораторной работы (2 лабораторные работы)	8
	Подготовка к сеансу тестирования (2 теста)	8
	Подготовка к контрольной работе (2 контрольные работы)	4
ИТОГО:		32

Текущий контроль – устные опросы по лекциям 1, 2 и самостоятельно изученным материалам, тестирование по теме 1, контрольная работа.

Контрольных работ

Цель контрольной работы – закрепление знаний по организации параллельных вычислений, характеристикам, свойствам параллелизма, видам задач распараллеливания алгоритмов и программ

Коды формируемых компетенций: ОПК-1, ОПК-4

Результаты освоения:

ОПК-1: устройство и принципы работы современных средств ВТ

ОПК-4: эффективно использовать аппаратные и программные средства компьютера (пакеты прикладных программ (ППП) и уникальные прикладные программы) при решении практических задач

Тема 2. Модели и методы в теории ВС. Применение Марковских моделей в теории ВС

Лекция 3 (2 часа)

Модели и методы в теории ВС. Вероятностный подход к моделированию вычислительных систем.

Лекция 4 (2 часа)

Статистические, аналитические, имитационные, экспериментальные методы в теории вычислительных систем.

Лекция 5 (2 часа)

Марковские процессы. Марковские цепи (МЦ). Методика использования марковских моделей. Непрерывная МЦ (НМЦ).

Лекция 6 (2 часа)

Модели массового обслуживания. Параметры и характеристики СМО. Сети массового обслуживания. Стохастические сети. Условия применимости марковских моделей к анализу СМО.

Лекция 7 (2 часа)

Режимы обработки данных в ВС. Мультипрограммирование. Процессы (потoki), планирование. Вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования.

Лекция 8 (2 часа)

Алгоритмы планирования, основанные на квантовании времени, на приоритетах, смешанные алгоритмы планирования

Лабораторная работа 3 (2 часа)

Анализ МЦ.

Лабораторная работа 4 (2 часа)

Определение вероятности пребывания НМЦ в каждом состоянии

Лабораторная работа 5 (2 часа)

Построение графа переходов Марковской цепи для алгоритмов замещения страниц FIFO и LIFO.

Лабораторная работа 6 (2 часа)

Построение графа переходов Марковской цепи для алгоритмов замещения страниц случайного замещения и карабкающейся страницы.

Лабораторная работа 7 (2 часа)

Трудоемкость алгоритмов. Нахождение средней трудоемкости алгоритма аналитическим методом на основе модели ПДМЦ.

Лабораторная работа 8 (2 часа)

Нахождение средней трудоемкости алгоритма имитационно, на основе программного средства имитационного моделирования

Самостоятельная работа

Тема учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Всего часов
Тема 2. Модели и методы в теории ВС. Применение Марковских моделей в теории ВС	Выполнение расчетно-графической работы	4
	Подготовка к лекции (6 лекций)	12
	Оформление и подготовка к защите лабораторной работы (6 лабораторных работ)	24
	Подготовка к контрольной работе (3 контрольные работы)	6
	Подготовка к сеансу тестирования (2 теста)	8
	Изучение дополнительного теоретического материала	4
ИТОГО:		58

Текущий контроль – устные опросы по лекциям 3, 4, 5, 6, 7, 8 и самостоятельно изученным материалам, тестирование по теме 2, контрольная работа.

Контрольные работы

Цель контрольных работ – закрепление знаний по следующим вопросам: уравнение Колмогорова, схема гибели и размножения, формула Литтла, многоканальные системы массового обслуживания

Коды формируемых компетенций: ПК-1, ОПК-2.

Результаты освоения:

ПК-1: владеть методами анализа и синтеза систем, знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС.

ОПК-2: знать технологию разработки алгоритмов и программ.

Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС

Лекция 9 (2 часа)

Сети Петри (СП). Примеры моделей на основе СП.

Лекция 10 (2 часа)

Дерево достижимости (ДД) СП. Алгоритм построения конечного дерева достижимости.

Лекция 11 (2 часа)

Анализ свойств СП на основе ДД. Матричное представление СП.

Лекция 12 (2 часа)

Использование сетей Петри для анализа асинхронных параллельных процессов.

Лабораторная работа 9 (2 часа)

Даны модели сетей Петри. Требуется построить дерево достижимости.

Лабораторная работа 10 (2 часа)

По модели сети Петри из лабораторной работы 10 определить свойства сети Петри

Лабораторная работа 11 (2 часа)

Дана структура многопроцессорной системы. Требуется построить модель сети Петри.

Лабораторная работа 12 (2 часа)

Проанализировать свойства модели сети Петри из лабораторной работы 11.

Самостоятельная работа

Тема учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Всего часов
Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС	Выполнение расчетно-графической работы	4
	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ (4 лабораторные работы)	16
	Подготовка к контрольной работе	2
	Подготовка к сеансу тестирования	4
	Подготовка к лекции (4 лекции)	8
	Изучение дополнительного теоретического материала	4
ИТОГО:		38

Текущий контроль – устные опросы по лекциям 9, 10, 11, 12 и самостоятельно изученным материалам, тестирование по теме 3, контрольная работа.

Контрольная работа

Цель контрольной работы – закрепление знаний студентов по следующим вопросам: теоретико-множественное определение сетей Петри, графы сетей, маркировка сетей Петри, моделирование систем на основе сетей Петри

Коды формируемых компетенций: ПК-2

Результаты освоения:

ПК-2: владеть методами анализа и синтеза систем, знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС.

Тема 4. Параллельные вычислительные системы

Лекция 13 (2 часа)

Системный аспект в теории ВС. Основные свойства систем. Классификация ВС по Флинну, Джонсону. ВС с общей памятью (мультипроцессоры).

Лекция 14 (2 часа)

Мультикомпьютеры. Системы с массивно-параллельной архитектурой. Вычислительные кластеры.

Лекция 15 (2 часа)

Векторные и векторно-конвейерные ВС. Структура векторного процессора.

Лекция 16 (2 часа)

Матричный процессор. Умножение матриц на решетке процессорных элементов.

Лекция 17 (2 часа)

Топология сетей передачи данных (СПД). Характеристики СПД.

Лекция 18 (2 часа)

Типовые топологии СПД.

Лабораторная работа 13 (2 часа)

Моделирование балансировки нагрузки в ВС.

Лабораторная работа 14 (2 часа)

Моделирование агрегированного канала передачи данных

Лабораторная работа 15 (2 часа)

Последовательного алгоритма умножения матрицы на вектор.

Лабораторная работа 16 (2 часа)

Параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор.

Лабораторная работа 17 (2 часа)

Последовательный алгоритм умножения матриц

Лабораторная работа 18 (2 часа)

Параллельный алгоритм умножения матриц

Самостоятельная работа

Тема учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Всего часов
Тема 4. Параллельные вычислительные системы	Выполнение расчетно-графической работы	6
	Подготовка к лекции (6 лекций)	12
	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ (6 лабораторных работ)	24
	Изучение дополнительного теоретического материала	4
	Подготовка к сеансу тестирования	4
	Подготовка к контрольной работе	2
ИТОГО:		52

Текущий контроль – устные опросы по лекциям 13, 14, 15, 16, 17, 18 и самостоятельно изученным материалам, тестирование по теме 4, контрольная работа.

Контрольная работа

Цель контрольной работы – закрепления знаний студентов в области параллельных вычислений.

Коды формируемых компетенций: ПК-2, ОПК-4.

Результаты освоения:

ПК-2: владеть методами анализа и синтеза систем, знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС.

ОПК-4: владеть навыками решения задач производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

Лабораторные работы (16 часов) проводятся в интерактивной форме. Каждому студенту выдается индивидуальное задание. Затем организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и определения его практической значимости.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о порядке организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся, расположенном на официальном сайте филиала:

http://sbmpei.ru/files/uplfiles/06_Polojenie_o_poryadke_organizatsii_i_provedeniya_promejutochnoy_attestatsii_obuchayuschih_sya_2017.pdf

5 Самостоятельная работа студента

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

1. Конспект лекций по дисциплине (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (лк));
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (лб));
3. Методические указания к самостоятельной работе студентов (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (срс)).
4. Методические рекомендации к расчетно-графической работе (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (ргр))

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

- общекультурные ОК-12, ОК-13;
- профессиональные ПК-2, ПК-8.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, выполнения расчетно-графической работы, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Формы текущего контроля

№№пп	Наименование темы дисциплины	Формы текущего контроля
1.	Тема 1	Тест, Контрольная работа
2.	Тема 2	Тест, Контрольная работа
3.	Тема 3	Тест, Контрольная работа
4.	Тема 4	Тест, Контрольная работа

Виды контроля самостоятельной работы студентов и оценочные средства

№ п/п	№ семестра	Тема учебной дисциплины	Виды контроля	Оценочные средства
1	7	Тема 1, 2, 3, 4	Тест	«50%»- Пороговый уровень освоения компетенции «70%»- Продвинутый уровень освоения компетенции «90%»- Высокий уровень освоения компетенции
2	7	Тема 1, 2, 3, 4	Контрольная работа	«3»- Пороговый уровень освоения компетенции «4»- Продвинутый уровень освоения компетенции «5»- Высокий уровень освоения компетенции

Образовательные технологии, обеспечивающие результаты освоения дисциплины в форме компетенций

Код компетенции	Компонентный состав компетенции (дескрипторы)	Технологии формирования	Средства оценки
ОПК-1	Знать: типовые приемы проектирования, инструментарий для документирования проектных решений, основы работы в среде Visual Studio	лекции, лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Уметь: разрабатывать приложения в среде Visual Studio, создавать проектную документацию	лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Владеть: навыками работы в среде программирования C#, типовыми приемами проектирования, инструментарием для документирования проектных решений	лабораторные занятия	Опрос, тест
ОПК-2	Знать: современные технологии создания приложений, работающих в многозадачной среде	лекции, лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Уметь: создавать многопоточные, сетевые приложения в среде Visual Studio	лабораторные занятия	Опрос, тест
	Владеть: имеет навыки применения программных технологий для создания распределенных сетевых приложений	лабораторные занятия	Опрос, тест
ОПК-4	Знать: знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС	лекции, лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Уметь: применять методы анализа и синтеза систем в практической и исследовательской работе	лабораторные занятия	Опрос, тест
	Владеть: владеть методами анализа и синтеза систем	лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
ПК-1	Знать: методы анализа и проектирования распределенных ВС	лекции, лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы

	Уметь: применять на практике методы анализа и проектирования распределенных ВС	лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Владеть: методами анализа и проектирования распределенных ВС	лабораторные занятия	Опрос, тест
ПК-2	Знать: правила оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	лекции, лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Уметь: применять на практике правила оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Владеть: навыками разработки презентаций, составления научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	лабораторные занятия	Опрос

Оценка уровней сформированности компетенций в результате освоения учебной дисциплины

Коды компетенций	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
Общепрофессиональные компетенции - ОПК		
ОПК-1	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: типовые приемы проектирования, инструментарий для документирования проектных решений, основы работы в среде Visual Studio
	Продвинутый уровень освоения компетенции	Дополнительно умеет: разрабатывать приложения в среде Visual Studio, создавать проектную документацию
	Высокий уровень освоения компетенции	Дополнительно владеет: навыками работы в среде программирования C#, типовыми приемами проектирования, инструментарием для документирования проектных решений
ОПК-2	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: технологии для создания многопоточных приложений, работающих в глобальных сетях
	Продвинутый уровень освоения компетенции	Дополнительно умеет: создавать многопоточные сетевые приложения в среде Visual Studio
	Высокий уровень освоения компетенции	Дополнительно владеет: навыками применения программных технологий для создания распределенных сетевых приложений
ОПК-4	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС
	Продвинутый уровень освоения компетенции	Дополнительно умеет: применять методы анализа и синтеза систем в практической и исследовательской работе
	Высокий уровень освоения компетенции	Дополнительно владеет: методами анализа и синтеза систем,
Профессиональные компетенции - ПК		
ПК-1	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: методы анализа и проектирования распределенных ВС

	Продвинутый уровень освоения компетенции	Дополнительно умеет: применять на практике методы анализа и проектирования распределенных ВС
	Высокий уровень освоения компетенции	Дополнительно владеет: методами анализа и проектирования распределенных ВС
ПК-1	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: правила оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
	Продвинутый уровень освоения компетенции	Дополнительно умеет: применять на практике правила оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
	Высокий уровень освоения компетенции	Дополнительно владеет: навыками разработки презентаций, составления научно-технических отчетов по результатам выполненной работы

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

Вопросы к экзамену

1. Марковский случайный процесс. Определение. Основное свойство. Полумарковские процессы.
2. Марковская цепь. Определение. Задание. Классификация. Характеристики.
3. Дискретная Марковская цепь. Поведение дискретной Марковской цепи. Анализ дискретной Марковской цепи.
4. Поглощающая дискретная Марковская цепь. Основная характеристика поглощающей дискретной Марковской цепи. Анализ поглощающей дискретной Марковской цепи.
5. Эргодическая дискретная Марковская цепь. Основная характеристика эргодической дискретной Марковской цепи. Анализ эргодической дискретной Марковской цепи.
6. Методика использования Марковских моделей.
7. Непрерывная Марковская цепь. Задание непрерывной Марковской цепи.
8. Анализ непрерывной Марковской цепи.
9. Эргодическая непрерывная Марковская цепь. Анализ эргодической непрерывной Марковской цепи.
10. Марковская модель алгоритма (программы).
11. Основные задачи теории параллельных вычислений.
12. Зернистость параллелизма.
13. Классификация типов параллелизма.
14. Параллелизм независимых задач.
15. Параллелизм данных.
16. Функциональный параллелизм.
17. Геометрический параллелизм.
18. Алгоритмический параллелизм.
19. Конвейерный параллелизм.
20. Беспорядочный параллелизм.
21. Граф зависимостей между операторами программы. Виды зависимостей.
22. Ярусно-параллельная форма программы. Параметры и характеристики ЯПФ.
23. Построение ярусно-параллельной формы программы по графу зависимостей.
24. Распараллеливание ациклических участков программы.

25. Распараллеливание выражений.
26. Распараллеливание циклов. Постановка задачи.
27. Метод параллелепипедов.
28. Метод гиперплоскостей.
29. Метод пирамид.
30. Параллельные алгоритмы умножения матриц.
31. Характеристики скорости выполнения операций вычислительных систем.
32. Асимптотическая производительность параллельных систем.
33. Длина полупроизводительности.
34. Реальная производительность.
35. Гипотеза Минского.
36. Оценка эффективности параллельных алгоритмов.
37. Средняя степень параллелизма.
38. Ускорение параллельного алгоритма.
39. Эффективность параллельного алгоритма.
40. Потери эффективности.
41. Закон Амдала.
42. Анализ одноканальных СМО с использованием теории МЦ. Условия применимости.
43. Режимы обработки данных в ВС. Режим пакетной обработки. Режим разделения времени. Режим реального времени.
44. Мультипрограммная обработка.
45. Процессы и потоки.
46. Состояния потока.
47. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования.
48. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании.
49. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах.
50. Смешанные алгоритмы планирования.
51. Анализ систем коллективного пользования на основе МЦ.
52. Анализ режима пакетной обработки на основе МЦ.
53. Анализ алгоритмов замещения страниц на основе МЦ.
54. Сети Петри. Определение. Задание.
55. Функционирование сети Петри.
56. Интерпретация сетей Петри.
57. Свойства сетей Петри.
58. Примеры моделей на основе сетей Петри.
59. Разновидности сетей Петри.
60. Дерево достижимости. Алгоритм построения.
61. Анализ свойств сетей Петри на основе дерева достижимости.
62. Матричное представление сетей Петри.
63. Анализ свойств сетей Петри на основе матричного представления.
64. Задача взаимного исключения. Варианты некорректных решений.
65. Семафорная техника решения задачи взаимного исключения.
66. Типы семафоров.
67. Сеть Петри для решения задачи взаимного исключения.
68. Задача «писатели-читатели».
69. Сеть Петри для задачи «писатели-читатели».
70. Задача о пяти обедающих философах.

Примеры контрольных работ

Контрольные работы по теме 1

Контрольная работа 1.1

1. В чем состоят ограничения фон-неймановской архитектуры
2. В чем суть параллельной обработки данных
3. Что такое конвейерная обработка данных
4. Характеристики, свойства параллелизма.
5. Параллелизм независимых задач.
6. Виды задач распараллеливания алгоритмов и программ.

Контрольная работа 1.2

1. Ярусно-параллельная форма (ЯПФ) программы (алгоритма).
2. Параметры и характеристики ЯПФ.
3. Распараллеливание ациклических участков программы (алгоритма).
4. Граф зависимостей.
5. Информационная и логическая зависимости.
6. Алгоритм построения ЯПФ по графу зависимостей.
7. Задача распараллеливания выражений.

Контрольные работы по теме 2

Контрольная работа 2.1

1. Модели и методы в теории ВС.
2. Вероятностный подход к моделированию вычислительных систем.
3. Статистические, аналитические, имитационные, экспериментальные методы в теории вычислительных систем.

Контрольная работа 2.2

4. Марковские процессы. Марковские цепи (МЦ).
5. Методика использования марковских моделей.
6. Непрерывная МЦ (НМЦ).

Контрольная работа 2.3

7. Модели массового обслуживания. Параметры и характеристики СМО.
8. Сети массового обслуживания.
9. Стохастические сети.
10. Условия применимости марковских моделей к анализу СМО.
11. Режимы обработки данных в ВС.
12. Мультипрограммирование.

Контрольная работа по теме 3

1. Сети Петри (СП). Примеры моделей на основе СП.
2. Дерево достижимости (ДД) СП. Алгоритм построения конечного дерева достижимости.
3. Анализ свойств СП на основе ДД.
4. Матричное представление СП.
5. Использование сетей Петри для анализа асинхронных параллельных процессов

Контрольная работа по теме 4

1. Системный аспект в теории ВС.
2. Основные свойства систем.
3. Классификация ВС по Флинну, Джонсону.
4. ВС с общей памятью (мультипроцессоры).
5. Мультикомпьютеры.

6. Системы с массивно-параллельной архитектурой.
7. Вычислительные кластеры.
8. Векторные и векторно-конвейерные ВС.
9. Структура векторного процессора.
10. Матричный процессор.
11. Умножение матриц на решетке процессорных элементов.
12. Топология сетей передачи данных (СПД).
13. Характеристики СПД.
14. Типовые топологии СПД.
15. Персональные суперкомпьютеры
16. Облачные вычисления

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в:

1. Конспект лекций по дисциплине (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (лк));
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (лб));
3. Методические указания к самостоятельной работе студентов (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (срс)).
4. Методические рекомендации к расчетно-графической работе (см. приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.8.2 (грр))

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература

1. Топорков, Виктор Васильевич. Модели распределенных вычислений [Электронный ресурс] / В.В. Топорков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.-320 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2339>

Дополнительная учебная литература

2. Голуб, Джин Х. Матричные вычисления / Дж.Х.Голуб, Ч.Ф.Ван Лоун; Пер.с англ.Ю.М.Нечепуренко и др. — М. : Мир, 1999 .— 548с
3. Корнеев, В. В. Параллельные вычислительные системы / В.В.Корнеев .— М. : Нолидж, 1999 .— 311,[1] с.
4. Тербер, К. Дж. Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем / К. Дж. Тербер; пер. с англ. В. М. Амочкина, А. С. Миркотан .— М. : Наука. Гл. ред. физ.- мат. лит., 1985 .— 271с

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.parallel.ru>
2. <http://www.winhpc.ru>
3. <http://www.ccas.ru>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает 12 часов лекции, и 14 часов лабораторные работы. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или на ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы +спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций и учебных пособий, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.
– Viusual Studio 2010 по подписке Dream Spark и Microsoft Visio по подписке Dream Spark.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор
канд. техн. наук, доцент

Е.А. Панкратова

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 21 ноября 2018 года, протокол № 03.