

**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  
« 31 » 08 2015 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**

**Смоленск – 2015 г.**

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Вычислительные системы» 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 описывающихся 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:

- ОК-12. Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- ОК-13. Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- ПК-2. Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
- ПК-8. Научно-педагогическая деятельность: готовить конспекты и проводить занятия по обучению сотрудников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии

В результате освоения дисциплины студент должен:

### Знать:

- основы организации современных вычислительных систем (ОК-12);
- технологию разработки алгоритмов и программ (ПК-2, ПК-8);
- методы параллельного программирования (ОК-13);
- методы и инструментальные средства оптимального использования мощности компьютера для реализации расчетов (ОК-13, ПК-2).

### Уметь:

- эффективно использовать аппаратные и программные средства компьютера (пакеты прикладных программ (ППП) и уникальные прикладные программы) при решении практических задач (ПК-2, ОК-13);
- разрабатывать проект программно-аппаратного комплекса для оптимальной реализации параллельных вычислений для определенной группы прикладных или научных задач (ОК-12, ПК-2, ПК-8)
- оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-8);

### Владеть:

- современными технологиями разработки и анализа вычислительных систем, методами эксплуатации аппаратных средств и программного обеспечения (ПК-8);
- навыками разработки презентаций, составления научно-технических отчетов по результатам выполненной работы (ОК-12);
- 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 (ОК\_13, ПК-2).

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

Дисциплина «Вычислительные системы» относится дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Б3.В.ДВ.5.2 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

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

- Б2.Б.1 Математика
- Б2.Б.1.2 Математический анализ
- Б2.Б.2 Физика
- Б2.Б.3 Информатика
- Б2.В.ОД.4 Теория вероятностей и математическая статистика
- Б2.В.ОД.5 Прикладная статистика
- Б2.В.ДВ.1.1 Теория принятия решений
- Б2.В.ДВ.1.2 Исследование операций
- Б3.Б.1 Электротехника, электроника и схемотехника
- Б3.Б.1.2 Схемотехника
- Б3.Б.3 Операционные системы
- Б3.Б.4 Инженерная и компьютерная графика
- Б3.Б.7 Базы данных
- Б3.Б.9 ЭВМ и периферийные устройства
- Б3.Б.9.1 ЭВМ
- Б3.Б.10 Метрология, стандартизация и сертификация
- Б3.В.ОД.1 Компьютерная графика
- Б3.В.ОД.3 Основы теории управления
- Б3.В.ОД.6 Технология программирования
- Б3.В.ОД.7 Электронные цепи ЭВМ
- Б3.В.ОД.8 Теория передачи информации
- Б3.В.ДВ.1.1 Основы логического программирования
- Б3.В.ДВ.1.2 Кластерные вычислительные системы
- Б3.В.ДВ.2.1 Инженерное проектирование и САПР
- Б3.В.ДВ.2.2 Лингвистическое и программное обеспечение САПР
- Б3.В.ДВ.3.1 Теория автоматов
- Б3.В.ДВ.3.2 Аппаратные и программные средства
- Б3.В.ДВ.4.1 Структурный анализ и проектирование информационных систем
- Б3.В.ДВ.4.2 Информационные технологии
- Б3.В.ДВ.5.1 Технология объектного программирования
- Б3.В.ДВ.5.2 Вычислительные системы
- Б3.Б.5 Сети и телекоммуникации
- Б2.В.ОД.1 Математическая логика и теория алгоритмов
- Б2.В.ОД.2 Дискретная математика
- Б2.В.ДВ.2.1 Введение в оптимизацию
- Б2.В.ДВ.2.2 Программные средства для математических расчетов

- Б3.Б.1.1 Электротехника и электроника
- Б3.Б.2 Программирование
- Б3.В.ОД.8 Теория передачи информации

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

- Б3.Б.8 Защита информации
- Б3.Б.9.2 Периферийные устройства
- Б3.В.ОД.2 Моделирование
- Б3.В.ДВ.4.1 Структурный анализ и проектирование информационных систем
- Б3.В.ДВ.4.2 Информационные технологии
- Б3.Б.6 Безопасность жизнедеятельности

**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 7 зачетных единицы, 252 часа.

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 16 часов

#### Аудиторная работа

Цикл:	Б3 Профессиональный цикл	Семестр
Часть цикла:	Вариативная Дисциплина по выбору	
Индекс дисциплины по учебному плану	Б3.В.ДВ.5.2	
Часов всего по учебному плану	72	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	7 семестр
Лекции (ЗЕТ/ часов)	1/36	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ/ часов)	1/36	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ/ часов всего)	4/144	7 семестр
Зачет с оценкой (в объеме самостоятельной работы)	-	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	21
Подготовка к сеансу тестирования	0,44	16
Подготовка к контрольной работе	0,28	10
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	1,2	43
Расчетное задание	0,5	18
<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>144</b>

### Распределение трудоемкости дисциплины по семестрам и видам учебной работы

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Общая трудоемкость, всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Занятия в интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости (по каждой теме)
					Аудиторные занятия				Экзамен	Самостоятельная работа					
					Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего	Реферат, РГР	Курсовая работа	Другая		
1	Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений	7	1	38	8	4		4	6	24	4		20	4	
2	Тема 2. Модели и методы в теории ВС. Применение Марковских моделей в теории ВС	7	3	77	24	12		12	10	43	4		39	4	Тест
3	Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС	7	8	60	16	8		8	10	34	4		30	4	Контр. Работа
4	Тема 4. Параллельные вычислительные системы	7	13	77	24	12		12	10	43	6		37	4	Контр. Работа
<b>Всего</b>		<b>часов</b>		<b>252</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>18</b>		<b>126</b>	<b>16</b>	
		<b>ЗЕТ</b>		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,5</b>		<b>3,5</b>	<b>0,4</b>	

**Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины и формируемых в них общекультурных и профессиональных компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Код компетенции										Σ общее количество компетенций	
		ОК-12	ОК-13	ПК-2	ПК-8	·	·	·	·	·	·		
Тема 1	22	X	X		X								3
Тема 2	31			X									1
Тема 3	24			X									1
Тема 4	49			X									1
Итого	252	1	1	3	1								6

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам**

№ № пп	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание	Коды формируемых компетенций	Результаты освоения
1	Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений	Задачи организации параллельных вычислений. Характеристики, свойства параллелизма. Параллелизм независимых задач. Виды задач распараллеливания алгоритмов и программ. Ярусно-параллельная форма (ЯПФ) программы (алгоритма). Параметры и характеристики ЯПФ. Распараллеливание ациклических участков программы (алгоритма). Граф зависимостей. Информационная и логическая зависимости. Алгоритм построения ЯПФ по графу зависимостей. Задача распараллеливания выражений.	ОК-12, ОК-13, ПК-8	ОК-12: устройство и принципы работы современных средств ВТ ОК-13: Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях ПК-8: знать методы анализа и проектирования распределенных ВС
2.	Тема 2. Модели и методы в теории ВС. Применение Марковских моделей в теории ВС	Модели и методы в теории ВС. Вероятностный подход к моделированию вычислительных систем. Статистические, аналитические, имитационные, экспериментальные методы в теории вычислительных систем. Марковские процессы. Марковские цепи (МЦ). Методика использования марковских моделей. Непрерывная МЦ	ПК-2	ПК-2: владеть методами анализа и синтеза систем, знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС

№ № пп	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание	Коды форми- руемых компе- тенций	Результаты освоения
		<p>(НМЦ).                      Модели массового обслуживания.                      Параметры и характеристики                      СМО. Сети массового                      обслуживания. Стохастические                      сети. Условия применимости                      марковских моделей к анализу                      СМО. Режимы обработки данных                      в ВС. Мультипрограммирование.                      Процессы (потoki), планирование.                      Вытесняющие и не вытесняющие                      алгоритмы планирования.                      Алгоритмы планирования,                      основанные на квантовании                      времени, на приоритетах,                      смешанные алгоритмы                      планирования.</p>		
3	Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС	Сети Петри (СП). Примеры моделей на основе СП. Дерево достижимости (ДД) СП. Алгоритм построения конечного дерева достижимости. Анализ свойств СП на основе ДД. Матричное представление СП. Использование сетей Петри для анализа асинхронных параллельных процессов.	ПК-2	ПК-2: владеть методами анализа и синтеза систем, знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС
4	Тема 4. Параллельные вычислительны е системы	Системный аспект в теории ВС. Основные свойства систем. Классификация ВС по Флинну, Джонсону. ВС с общей памятью (мультипроцессоры). Мультикомпьютеры. Системы с массивно-параллельной архитектурой. Вычислительные кластеры. Векторные и векторно- конвейерные ВС. Структура векторного процессора. Матричный процессор. Умножение матриц на решетке процессорных элементов. Топология сетей передачи данных (СПД). Характеристики СПД. Типовые топологии СПД.	ПК-2	ПК-2: владеть методами анализа и синтеза систем, знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС



Лекционные занятия (в количестве 36 часов) проводятся в интерактивной форме (используются технологии типа «лекция-провокация», т.е. в процессе лекции делается преднамеренная ошибка с последующим опросом студентов на следующей лекции и организацией диалога «преподаватель-студент», «студент-студент» с целью выявления ошибки и установления истины.

### Лабораторные работы

№ семестра	Раздел учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость, часы
7	Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений	Лабораторная работа № 1. Распараллеливание алгоритмов. Распараллеливание циклов.	4
7	Тема 2. Модели и методы в теории ВС. Применение Марковских моделей в теории ВС	Лабораторная работа № 2. Анализ МЦ. пребывания НМЦ в каждом состоянии	4
		Лабораторная работа № 3. Построение графа переходов Марковской цепи для алгоритмов замещения страниц FIFO, LIFO, случайного замещения, карабкающейся страницы	4
		Лабораторная работа № 4. Трудоемкость алгоритмов. Нахождение средней трудоемкости алгоритма двумя методами: аналитическим, на основе модели ПДМЦ, и имитационно, на основе программного средства имитационного моделирования	4
7	Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС	Лабораторная работа № 5. Даны модели сетей Петри. Требуется построить дерево достижимости и определить свойства сети Петри	4
		Лабораторная работа № 6. Дана структура многопроцессорной системы. Требуется построить модель сети Петри и проанализировать ее свойства	4
7	Тема 4. Параллельные вычислительные системы	Лабораторная работа № 7. Моделирование балансировки нагрузки в ВС	4
		Лабораторная работа № 8. Параллельный алгоритм умножения вектора на матрицу	4
		Лабораторная работа № 9. Параллельный алгоритм умножения матриц	4
<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>

Лабораторные работы (36 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.



## 5 Самостоятельная работа студента

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

1. Конспект лекций по дисциплине (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2(лк));
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2 (лб));
3. Методические указания к самостоятельной работе студентов (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2 (срс)).
4. Методические рекомендации к расчетно-графической работе (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2(ргр))

### Самостоятельная работа студентов по темам дисциплины в часах

№ п/п	Семестр	Раздел, тема учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Всего часов
1	7	Тема 1. Введение в теорию параллельных вычислений	Выполнение расчетно-графической работы	4
			Подготовка к лекции (2 лекции)	4
			Изучение дополнительного теоретического материала	5
			Оформление и подготовка к защите лабораторной работы	4
			Подготовка к сеансу тестирования	4
			Подготовка к контрольной работе	3
2	7	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 (3 лабораторные работы)	14
			Подготовка к контрольной работе	2
			Подготовка к сеансу тестирования	4
			Изучение дополнительного теоретического материала	7
3	7	Тема 3. Сети Петри. Применение аппарата сетей Петри в теории ВС	Выполнение расчетно-графической работы	4
			Оформление и подготовка к защите лабораторных работ (2 лабораторные работы)	10
			Подготовка к контрольной работе	3
			Подготовка к сеансу тестирования	4
			Подготовка к лекции (4 лекции)	8
			Изучение дополнительного теоретического материала	5

4	7	Тема 4. Параллельные вычислительные системы	Выполнение расчетно-графической работы	6
			Подготовка к лекции (6 лекций)	12
			Оформление и подготовка к защите лабораторных работ (3 лабораторные работы)	15
			Изучение дополнительного теоретического материала	4
			Подготовка к сеансу тестирования	4
			Подготовка к контрольной работе	2
<b>ИТОГО</b>			<b>144</b>	

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным работам.

#### Виды контроля самостоятельной работы студентов и оценочные средства

№ п/п	№ семестра	Раздел, тема учебной дисциплины	Виды контроля	Оценочные средства
1	7	Тема 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

#### Самостоятельная работа студентов по темам дисциплины

##### Тема 1.

##### Лабораторная работа № 1.

Распараллеливание алгоритмов. Распараллеливание циклов.

**Описание:** Распараллеливание алгоритмов. Первая часть – распараллеливание ациклических алгоритмов. Дана единая для всех обучающихся схема алгоритма. Даны множества входных и выходных переменных для каждого блока алгоритма (индивидуальный вариант для каждого обучающегося). Требуется построить граф зависимостей между блоками алгоритма и на основе графа зависимостей – ЯПФ. Вторая часть – распараллеливание циклов. Дан цикл, содержащий в теле действия над двумерными массивами. Сочетание индексов реализовано в виде индивидуального варианта для каждого обучающегося. Требуется построить граф зависимостей между итерациями цикла и выполнить разбиение пространства итераций на области, содержащие независимые между собой итерации таким образом, чтобы число областей было минимальным.

##### Тема 2.

##### Лабораторная работа № 2

Анализ МЦ, пребывания НМЦ в каждом состоянии.

**Описание:** Анализ МЦ. Дана матрица вероятности переходов ЭДМЦ (индивидуальный вариант для каждого обучающегося). Дан вектор начальных вероятностей. Требуется построить граф переходов и найти: вероятности пребывания ЭДМЦ в каждом из состояний на первом, втором, третьем и четвертом шагах работы; стационарные вероятности пребывания ДМЦ в каждом состоянии. Дана матрица интенсивности переходов непрерывной Марковской цепи (НМЦ) (индивидуальный вариант для каждого обучающегося). Требуется построить граф переходов и найти стационарные вероятности пребывания НМЦ в каждом состоянии

### Лабораторная работа № 3

Построение графа переходов Марковской цепи для алгоритмов замещения страниц FIFO, LIFO, случайного замещения, карабкающейся страницы.

**Описание:** Даны следующие алгоритмы замещения страниц: карабкающаяся страница, FIFO, LIFO, случайного замещения. Требуется построить граф переходов Марковской цепи для каждого алгоритма. Найти значение вероятности страничного сбоя для всех алгоритмов. Сравнить полученные значения

### Лабораторная работа № 4

Трудоёмкость алгоритмов.

**Описание:** Трудоёмкость алгоритмов. Дана схема алгоритма. Вероятности переходов в блоках ветвления заданы индивидуально. Задана трудоёмкость отдельных блоков (индивидуально). Требуется найти среднюю трудоёмкость алгоритма двумя методами: аналитическим, на основе модели ПДМЦ, и имитационно, на основе программного средства имитационного моделирования

## Тема 3

### Лабораторная работа № 5

Сети Петри

**Описание:** Даны модели сетей Петри (в виде индивидуальных заданий для каждого обучающегося). Требуется построить ДД и определить свойства СП

### Лабораторная работа № 6

Построение модели СП

**Описание:** Дана структура многопроцессорной системы (по индивидуальному варианту). Требуется построить модель СП и проанализировать ее свойства

### Лабораторная работа № 7

Моделирование балансировки нагрузки в ВС

## Тема 4

### Лабораторная работа № 8

Параллельный алгоритм умножения вектора на матрицу

### Лабораторная работа № 9

Параллельный алгоритм умножения матриц

## 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

#### Образовательные технологии, обеспечивающие результаты освоения дисциплины в форме компетенций

Код компетенции	Компонентный состав компетенции (дескрипторы)	Технологии формирования	Средства оценки
ОК-12	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
	Владеть: навыками работы в среде программирования С#, типовыми приемами проектирования, инструментариум для документирования проектных решений	лабораторные занятия	Опрос
ОК-13	Знать: технологии для создания приложений, работающих в глобальных сетях	лекции, лабораторные занятия	Опрос, контрольные работы
	Уметь: создавать сетевые приложения в среде Visual Studio	лабораторные занятия	Опрос
	Владеть: имеет навыки применения программных технологий для создания распределенных сетевых приложений	лабораторные занятия	Опрос
ПК-2	Знать: знать статистические, аналитические, имитационные и экспериментальные методы в теории ВС	лекции, лабораторные занятия	Опрос
	Уметь: применять методы анализа и синтеза систем в практической и исследовательской работе	лабораторные занятия	Опрос
	Владеть: владеть методами анализа и синтеза	лабораторные	Опрос

	систем	занятия	
ПК-8	Знать: методы анализа и проектирования распределенных ВС	лекции, лабораторные занятия	Опрос
	Уметь: применять на практике методы анализа и проектирования распределенных ВС	лабораторные занятия	Опрос
	Владеть: методами анализа и проектирования распределенных ВС	лабораторные занятия	Опрос

**Оценка уровней сформированности компетенций в результате освоения учебной дисциплины**

Коды компетенций Название компетенции	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
<b>Общекультурные компетенции - ОК</b>		
ОК-12	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
ОК-13	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: технологии для создания приложений, работающих в глобальных сетях
	Продвинутый уровень освоения компетенции	Дополнительно умеет: создавать сетевые приложения в среде Visual Studio
	Высокий уровень освоения компетенции	Дополнительно владеет: навыками применения программных технологий для создания распределенных сетевых приложений
<b>Профессиональные компетенции - ПК</b>		
ПК-2	Пороговый уровень освоения компетенции	Знает: : знать 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: владеть методами анализа и синтеза систем,
ПК-8	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

#### Формы текущего контроля

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

**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.



#### **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 Б3.В.ДВ.5.2(лк));
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2 (лб));
3. Методические указания к самостоятельной работе студентов (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2 (срс)).
4. Методические рекомендации к расчетно-графической работе (см. приложение 3.РПД Б3.В.ДВ.5.2(ргр))

#### **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.

**Практические (семинарские) занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

**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 свободно распространяемого программного обеспечения. – Java Eclipse 8.

**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 28 августа 2015 года, протокол № 01.