

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-педагогической работе

*(подпись)* А.В. Левшов

«29» 08 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерные системы**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление  
(специальность)  
подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления / специальности)

Профили подготовки:

«Программное обеспечение средств вычислительной техники» (ПО)

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	экзамен, 36час.

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные системы» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для 2017 года приёма.

Составитель: Струнилин В.Н., старший преподаватель<sup>1</sup> кафедры компьютерной инженерии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Протокол от «20» июня 2017 года № 4

Председатель \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа продлена для 20 18 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от « 31 » 06 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20 19 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от « 30 » 07 20 19 года № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа продлена для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «\_\_»\_\_ 20\_\_ года №\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Согласовано с выпускающей кафедрой управление компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

А.Я. Аноприенко

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерные системы» занимает важное место среди дисциплин профессионального цикла, определяющих теоретический и практический уровень профессиональной подготовки инженеров.

Целью дисциплины является приобретение теоретических и практических знаний, умений и навыков в области анализа, построения и эксплуатации современных компьютерных систем (КС) различной организации для высокопродуктивной обработки информации; ознакомление студентов с классификаций КС по назначению, быстродействию, структуре и архитектуре; путям повышения производительности и надёжности компьютерных систем. Изучение особенностей организации памяти, процессоров, интерфейсов. Изучение различных типов систем параллельной обработки и мультипроцессорных систем.

Задачи дисциплины – понимание принципов организации и функционирования компьютерных систем различного назначения, а также их подсистем и элементов; приобретение теоретических и практических знаний о закономерностях и перспективах развития компьютерных систем, а также их программных и аппаратных составляющих; приобретение теоретических и практических знаний, умений и навыков анализа и синтеза КС; проектирование компонентов компьютерных систем с заданными параметрами производительности, планированием и распределением задач в системе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать** структуру и архитектуру компьютерных систем; особенности организации и развития компьютерных систем различных классов; закономерности и перспективы развития компьютерных систем в целом и их элементов и узлов; способы исследования и расчета различных характеристик компьютерных систем, а также – их подсистем и элементов, тенденции развития средств вычислительной техники и компьютерных систем; классификацию и основные типы структур параллельных КС; область применения параллельных и распределённых компьютерных систем (ПРКС); основные концепции организации памяти высокопроизводительных КС, способы их реализации; принципы распределения ресурсов и организации ввода-вывода высокопроизводительных КС; структуру и организацию интерфейсов в КС; архитектуру конвейерных КС; структуру матричных и ассоциативных систем; архитектуру и примеры построения мультипроцессорных и многомашинных КС; методы и средства теории КС;

**уметь** определять текущие и перспективные характеристики компьютерных систем, а также – их подсистем и элементов; исследовать, анализировать и прогнозировать развитие компьютерных систем различных классов и их подсистем; разработать структуру высокопроизводительной параллельной компьютерной системы на основе конвейерной, матричной, мультипроцессорной, а так же нетрадиционной архитектуры, используя основные модели и методы теории КС.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: : ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой профессионального цикла подготовки бакалавров.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин «Организация локальных вычислительных сетей», «Разработка и анализ тестов КС», «Системы контролепригодного проектирования КС» «Технологии проектирования КС», при прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение	4	2	—	—	2
Тема 2. Организация КС с функциональной точки зрения	4	2	—	—	2
ТЕМА 3. Основные параметры и характеристики КС	4	2	—	—	2
ТЕМА 4. Основные классы современных параллельных КС	4	2	—	—	2
ТЕМА 5. Теория компьютерных систем	8	4	—	—	4
ТЕМА 6. Исследование дисциплин обслуживания в КС	10	4	—	4	4
ТЕМА 7. Анализ и систем ЦУС с учётом дисциплин обслуживания	12	4	—	4	4
ТЕМА 8. Организация вычислений в КС	8	2	—	3	4
ТЕМА 8. Стохастические модели КС. Основные характеристики	9	2	—	2	5
ТЕМА 9. Анализ и синтез систем оперативной обработки	13	2	—	2	8
ТЕМА 11. Запоминающие устройства. Основные понятия и определения	8	2	—	—	6
ТЕМА 12. Классификация оперативных запоминающих устройств	8	2	—	—	6
ТЕМА 13. Постоянные запоминающие устройства	11	2	—	—	7
ТЕМА 14. Статические и динамические оперативные запоминающие устройства	11	2	—	2	7
Подготовка к экзамену	36	—	—	—	—
<b>Итого:</b>	<b>126</b>	<b>34</b>	<b>—</b>	<b>17</b>	<b>39</b>

### 3.2. Лекции

#### ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Содержание темы 1:

Цели создания компьютерных систем (КС). Принципы построения КС. Классификация КС (по Назначения, по режиму обработки данных, по количеству ЭВМ и процессоров, по типу ЭВМ и процессоров, по степени территориальной разобщенности, по методам управления элементами КС, по структурным признакам, по принципу закрепления вычислительных функций, по временному режиму работы, по цели построения КС).

Литература к теме 1: [1-7,12].

## **ТЕМА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ КС С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ**

Содержание темы 2:

Классификация КС (SISD, SIMD, MISD, MIMD, Флинна, Фенга, Шора, Хендлера, Хокни, Шнайдера, Джонсоан, Базу). Развитие архитектур КС (классическая пятиблочная машина, ЭВМ с прямым доступом в память, ЭВМ с каналом для обмена информацией, бесвязно и связные КС).

Литература к теме 2: [1-7,12].

## **ТЕМА 3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КС**

Содержание темы 3:

Параметры и характеристики КС (номинальная производительность, время ответа КС, время ожидания и пребывания заявок КС, интенсивность отказов КС, вероятность безотказной работы КС, средняя наработка на отказ КС, критерий эффективной быстродействия, штраф за задержку в обработке в КС, полный штраф за задержку в обработке в КС, относительные критерии по штрафам).

Оценка производительности КС. Пакеты тестов оценки производительности КС.

Литература к теме 3: [1-7,12].

## **ТЕМА 4. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ СОВРЕМЕННЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КС**

Содержание темы 4:

MIMD, MPP, SMP, NUMA, PVP, кластеры, Beowulf-кластеры. Parsytec GC).

Литература к теме 4: [1-7].

## **ТЕМА 5. ТЕОРИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

Содержание темы 5:

Модель функционирования цифровых управляющих систем (ЦУС). Характеристики потоков заявок, стационарные и нестационарные потоки заявок, характеристики простейшего потока заявок. Уравнение Колмогорова-Чемпена. Законы Клейнрока.

Литература к теме 5: [1-7].

## **ТЕМА 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСЦИПЛИН ОБСЛУЖИВАНИЯ В КС**

Содержание темы 6:

Исследование беспriorитетной дисциплины обслуживания и дисциплины обслуживания с относительными приоритетами (БПДО, ДОВП) в КС. Исследование дисциплины обслуживания с абсолютными приоритетами и дисциплины обслуживания со смешанными приоритетами (ДОАП, ДОСП) в ОС. Способы задания приоритетов дисциплин обслуживания.

Литература к теме 6: [1-7].

## **ТЕМА 7. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЦУС С УЧЁТОМ ДИСЦИПЛИН ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Содержание темы 7:

Модель функционирования цифровых управляющих систем. Обобщенный критерий эффективности цифровых управляющих систем. Нижняя оценка быстродействия процессора для ЦУС без ограничений. Нижняя оценка быстродействия процессора для ЦУС с относительными ограничениями на время ожидания и время пребывания заявок. Выбор дисциплины обслуживания. Назначение относительных приоритетов. Выбор дисциплины обслуживания. Назначение абсолютных приоритетов.

Выбор дисциплины обслуживания. Назначение смешанных приоритетов. Условия корректности матрицы приоритетов.

Литература к теме 7: [1-7].

## **ТЕМА 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В КС**

Содержание темы 10:

Операционные системы КС. Механизм взаимодействия процессов. Параллельные алгоритмы. Планирование работ в КС по критерию минимума времени выполнения работ. Планирование на базе двухфазного модели КС. Планирование на базе трехфазовую модели КС. Эвристические алгоритм планирования работ в КС. Планирование работ по критерию максимальной загруженности устройств КС.

Литература к теме 10: [1-7].

## **ТЕМА 9. СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КС. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Содержание темы 8:

Модели элементов КС. Стохастическая сеть КС. Достоинства стохастических сетевых моделей. Замкнутые и разомкнутые стохастические сети. Основные характеристики стохастических сетей.

Литература к теме 8: [1-7].

## **ТЕМА 10. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ**

Содержание темы 9:

Структура СОО. Сетевые модели СОО. Теорема Джексона. Постановка задач синтеза СОО. Синтез СОО с заданным временем ответа (с заданной производительностью). Синтез СОО с заданной стоимостью.

Литература к теме 9: [1-7].

## **ТЕМА 11. ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Содержание темы 1:

Классификация запоминающих устройств. Характеристики систем памяти. Увеличение информационной емкости модуля ЗУ. Увеличение количества разрядов модуля ЗУ. Увеличение количества слов в модуле памяти. Увеличение количества слов и разрядности модуля памяти.

Литература к теме 1: [1-7,12].

## **ТЕМА 12. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

Содержание темы 2:

Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Асинхронные динамические ОЗУ. Синхронные динамические ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства. ПЗУ, программируемые при изготовлении.

Литература к теме 2: [1-7,12].

## **ТЕМА 13. ПОСТОЯННЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА**

Содержание темы 3:

Внутренняя структура ПЗУ. Двумерное кодирование. МОП – транзисторы в качестве элементов памяти ПЗУ. ПЗУ с несколькими выходами данных. Серийно изготавливаемые ПЗУ. Входы управления и временные параметры. Внутренняя структура и временные диаграммы типичного ПЗУ.

Литература к теме 3: [1-7,12].

## **ТЕМА 14. СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ОПЕРАТИВНЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА**

Содержание темы 4:

Статические оперативные ЗУ. Внутренняя структура статического ОЗУ. Временные параметры статического ОЗУ. Синхронные статические ОЗУ



(SSRAM). Внутренняя структура DRAM. Временные параметры динамического ОЗУ. Цикл регенерации. Цикл чтения. Цикл записи.

Литература к теме 4: [1-7,12].

### **3.3. Практические (семинарские) занятия**

Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### **3.4. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Оценка трудоёмкости алгоритмов в компьютерных системах	2	[1-7,8-12]
	Определение быстродействия компьютерной системы	2	[1-7,8-12]
3	Синтез цифровой управляющей системы	4	[1-7,8-12]
4	Планирование работ в компьютерных системах	3	[1-7,8-12]
1	Анализ и синтез систем оперативной обработки	4	[1-7,8-12]
4	Проектирование модуля ОЗУ статического типа	2	[1-7,8-12]
Итого:		17	

### **3.5. Самостоятельная работа студента**

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	–
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	19
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	–
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	–
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	–
Итого:		39

### **3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание**

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

## **4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Текущий контроль** знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в шестом семестре проводится в форме экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном 25.11.2016 года, протокол №8. Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Литература:**

Основная:

1. Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем: учебное пособие для вузов / В. Г. Хорошевский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 520с. – 51 экз.

Дополнительная:

2. Сергеев, С. Л. Архитектура вычислительных систем [Электронный ресурс] : учебник / С. Л. Сергеев. – СПб. : БХН-Петербург, 2010. - 240 с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
3. Пятибратов, А. П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. П. Пятибратов, Л. П., Гудыно, А. А. Кириченко. – М.: Изд. Центр ЕАОИ, 2009. – 292 с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
4. Паттерсон, Д. Архитектура компьютеров и проектирование компьютерных систем [Электронный ресурс]. Классика Computer Science / Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси. – СПб. : Питер, 2012. – 784 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
5. Блинков, Ю. В. Моделирование компьютерных систем на виртуальных машинах [Электронный ресурс] : моногр./Ю. В. Блинков – Пенза: ПГУАС, 2011. – 268 с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

**Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

К лабораторным занятиям:

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Компьютерные системы» ( для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение средств вычислительной техники»). – Донецк: ДонНТУ .

7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Компьютерные системы» Часть II. Синтез систем оперативной обработки (для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение средств вычислительной техники»). – Донецк: ДонНТУ.

8. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Компьютерные системы» Часть III. Проектирование запоминающих устройств (для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение средств вычислительной техники»). – Донецк: ДонНТУ (в работе).

**Периодические издания:**

9. Компоненты и технологии. - СПб.: Файнстрит (1999-2016)
10. Информатика и кибернетика (2015-2017).
11. Вестник Донецкого национального технического университета (2016-2017).
12. Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе (2011-2017).



13. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования» (2008-2013)

**Internet-ресурсы:**

14. Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика (2007-2017) [http://journals.tsu.ru/informatics/&journal\\_page=archive](http://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive) – Дата обращения 12.06.2017г.

15. Информатика и кибернетика (2015-2017) <http://infcyb.donntu.org/> – Дата обращения 12.06.2017г.

16. Вестник Южно-Уральского государственного университета Серия «Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника» (2013-2016) <http://ctcr.vestnik.susu.ru/issues/> – Дата обращения 12.06.2017г.

17. Известия Алтайского государственного университета Серия «управление, вычислительная техника и информатика, математика и механика, физика» (2009-2014) <http://izvestia.asu.ru/ru/> – Дата обращения 12.06.2017г.

18. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики (2007-2017) <http://ntv.ifmo.ru/> – Дата обращения 12.06.2017г.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

Проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к лекционным аудиториям. К оснащению лекционных аудиторий дополнительные требования не предъявляются.

### **2. Лабораторные работы:**

Аудитория с персональными компьютерами для проведения лабораторных занятий, имеющая необходимое количество рабочих мест (для занятий с подгруппой до 12 студентов), оборудованная персональными компьютерами, оснащенных необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Составитель рабочей программы:



В.Н. Струнилин

(подпись)