

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

*Физический факультет*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

Елина Е.Г.

проф. Е.Г. Елина



2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Архитектура вычислительных систем

Направление подготовки  
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки  
«Информационные технологии в системах радиосвязи»

*(2013 год приема)*

Квалификация (степень) выпускника:  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов  
2016

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

1. формирование знаний о ключевых принципах организации вычислительных систем, функциях их элементов и узлов;
2. формирование знаний об архитектуре микропроцессорных устройств;
4. формирование представлений об основных направлениях развития компьютерной техники;
5. обучение основным технологиям обработки и и передачи передачи цифровых данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 дисциплин по выбору учебного плана ООП по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика», профиль «Информационные технологии в системах радиосвязи». Индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.12.1 Дисциплина изучается в 8 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе освоения ряда дисциплин бакалавриата, таких как дисциплины модулей «Математика», «Общая физика», «Физика колебательных и волновых процессов», «Электроника» и «Информатика», изучаемых в 1 – 6 семестрах.

Данная дисциплина интегрирована в систему дисциплин, разработанных на кафедре радиофизики и нелинейной динамики, имеющих целью обучение студентов современным методам теоретического, экспериментального и компьютерного исследований сложных нелинейных систем и процессов. Освоение дисциплины «Основы цифровой радиоэлектроники» служит методической основой для изучения ряда дисциплин вариативной части учебного плана и курсов по выбору, таких как «Теория информации и кодирования», «Системы передачи и обработки информации», «Основы цифровой связи».

Данная дисциплина также является необходимой для студентов, планирующих продолжение обучения в магистратуре по направлению «Радиофизика» на кафедре радиофизики и нелинейной динамики СГУ.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования (ПК-1).
- владение компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- устройство компьютера;
- основы микропроцессорной техники;
- элементную базу компьютеров.

**Уметь:**

- анализировать работу устройств компьютера;
- пользоваться современными компьютерными средами разработки цифровых устройств.



**Владеть:**

- методами анализа вычислительных систем;
- специализированным программным обеспечением для анализа работы компьютера.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), включая лекции (13 часов), практические занятия (26 часов), самостоятельную работу (33 часа)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самост. раб.	
1	Введение	8	1,2	1	1	-	3	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
2	Общее устройство ЭВМ	8	3,4	1	1	-	3	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
3	Процессоры ПЭВМ	8	5-7	2	4		9	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
4	Оперативная память	8	8,9	1	3	-	3	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
5	КЭШ-память	8	10,11	2	3	-	3	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
6	Шины расширения	8	12,13	2	4	-	3	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
7	Видеосистема компьютера	8	14,15	2	4	-	4	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
8	Внешняя память	8	16-18	2	6	-	5	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
	<b>Итого: 72</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>33</b>	<b>Зачет</b>

**Содержание учебной дисциплины**

Введение: Роль персональных ЭВМ в современном мире. Компьютерные технологии. Персональный компьютер. История развития ЭВМ. Первые персональные компьютеры. Развитие семейства компьютеров IBM PC на базе процессоров Intel x86: от 8086 до Pentium IV.

1. Общее устройство ЭВМ: Логическое устройство персонального компьютера: микропроцессор, внутренняя память, системная шина, шины расширения, периферийные устройства. Взаимодействие с аппаратурой через аппаратные прерывания, порты ввода вывода, каналы прямого доступа к памяти. Технологическое устройство персонального компьютера: системный блок, материнская плата, слоты расширения, порты последовательного и параллельного доступа, видеосистема, клавиатура, манипуляторы.
2. Процессоры ПЭВМ: Центральная роль процессора в ЭВМ. CISC и RISC процессоры.
  - 1.1. История развития процессоров: Процессор 8086/8088. Общая характеристика процессоров. Регистры процессора, их назначение. Шина данных и адресная шина. Объем адресуемой памяти. Работа с памятью. порты ввода-вывода. Адресное пространство ввода-вывода. Прерывания. Виды прерываний. Основные команды процессора. Процессор 80286 - работа в защищенном режиме. 32-разрядные процессоры (80386- 80486) - полномасштабный защищенный режим. Сравнительная характеристика 80386 (SX/DX) и 80486 (SX/DX/DX2/DX4) процессоров. Процессоры с внутренним умножением частоты. Кэш память. Пакетный режим работы с памятью. Процессоры 5-го и 6-го поколения. Отличие процессоров Pentium. Суперскалярная архитектура. предсказание ветвлений. Pentium MMX, Pentium Pro, Pentium II.
  - 1.2. Современные процессоры: динамическое исполнение команд. Архитектура двойной независимой шины. Расширения XMM и 3DNow!. Многопроцессорные системы.
  - 1.3. Архитектура и микроархитектура процессоров.
  - 1.4. Архитектура IA-32: Базовая архитектура 32 разрядных процессоров. Реальный и защищенный режимы работы. Сегментация памяти. Регистры процессора. Порты ввода-вывода. Адресное пространство ввода-вывода. Прерывания. Виды прерываний. Аппаратные прерывания. Контроллер аппаратных прерываний. Основные команды процессора. Перевод процессора из реального режима в защищенный и обратно.
  - 1.5. Реальный режим работы процессора: работа с памятью в реальном режиме. Прерывания в реальном режиме. Таблица векторов прерываний.
  - 1.6. Защищенный режим работы процессора: система защиты, ее многоуровневый характер. Защита памяти. Дескрипторы сегментов памяти и таблицы дескрипторов. Атрибуты сегментов. Уровень привилегий задачи. Сегмент состояния задачи. Переключение задач. Обработка прерываний в защищенном режиме. Работа с портами ввода.вывода. Битовая карта ввода вывода.
  - 1.7. Подкачка страниц памяти: своппинг и подкачка страниц. Организация замещения страниц в архитектуре IA-32. Таблицы страниц. Отказ страницы. Работа со страницами разных размеров. Управление замещением страниц.
  - 1.8. КЭШ-память: Идея КЭШ-памяти. Для чего она нужна. Основные принципы работы с кэш-памятью. Архитектура КЭШ-памяти: КЭШ прямого отображения, наборно-ассоциативный, полностью ассоциативный КЭШ. Внутренний КЭШ процессоров. Внешний КЭШ
3. Шины расширения: роль шин расширения в архитектуре компьютера. Подключение внешних устройств к шине. Синхронные и асинхронные шины. Арбитраж шины. Конкуренция за ресурсы между абонентами шины. История развития архитектуры шин расширения: ISA, MCA, EISA, VLB и PCI шины. Шины SCSI и USB.
  - 1.1. Шина ISA и EISA.
  - 1.2. Шина PCI: архитектура шины, пакетные тразакции на шине, арбитраж шины. Шина AGP.



4. Видеосистема компьютера: растровая и векторная графика. Принципы формирования изображения. Графический адаптер и видеопамять. Устройство мониторов с ЭЛТ и жидкокристаллической матрицей.

Внешняя память: Отличия от внутренней памяти. Виды внешней памяти. Накопители на магнитных дисках. Устройство НМД. Геометрия жесткого диска. Навигация жесткого диска. Контроллер винчестера, его устройство и функции. ATA (ATA-2) адаптеры. Работа с винчестерами через функции BIOS. Проблемы больших дисков. Логическая организация винчестера. рвичные и вторичные разделы. Суперблок. Загрузка операционной системы. Оптические диски.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Программа дисциплины предусматривает чередование образовательного материала, ставящего проблему, с практическими занятиями, на которых происходит выполнение системы заданий по анализу лекционного материала.

Общая образовательная схема дисциплины строится по традиционной технологии обучения: сначала учебный материал сжато преподносится студентам лекционным методом, а затем прорабатывается, усваивается и применяется на практических занятиях в компьютерном классе; результаты усвоения проверяются в форме зачета.

Освоение материала происходит в рамках технологии проблемного обучения, поскольку проведение практических занятий в компьютерном классе имеет широкие возможности для создания проблемных ситуаций посредством активизирующих действий преподавателя, который формулирует задания и ставит конкретные вопросы, направленные на обобщение, обоснование, конкретизацию, логику рассуждения; побуждает делать сравнения и выводы, сопоставлять результаты; ставит проблемные задачи .

Студенты на практике знакомятся с работой специализированного программного обеспечения для моделирования цифровых радиоэлектронных устройств. В процессе усвоения теоретического материала и выполнения практических работ студенты приобретают навыки проведения самостоятельной работы по созданию и анализу цифровых устройств, проведению радиоизмерений, навыкам компьютерного эксперимента.

В рамках изучения данной дисциплины используются мультимедийные образовательные технологии: электронные лекции (презентации) с использованием программы Open Office, программа работы с электронными курсами Moodle.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

*-для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

*- для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования;

*- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**



Важную роль при освоении дисциплины играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях, практических занятиях);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

### Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Тема 1	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 2	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 3	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 4	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 5	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 6	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 7	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 8	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Итого часов на самостоятельную работу: 33 часа		

## Формы текущего контроля работы студентов

1. Проверка выполнения практических заданий.
2. Опрос.

**Промежуточная аттестация студента** осуществляется в соответствии с учебным планом в конце восьмого семестра. Итоги обучения оцениваются в форме экзамена.

Материалы для текущего контроля успеваемости и средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в Приложении «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине».

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	0	0	40	20	0	0	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента 4 семестр

#### Лекции

Не оцениваются

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### Практические занятия

от 0 до 40 баллов.

Критерии оценки:

Правильность и полнота выполнения предлагаемых практических заданий; оптимальность разрабатываемых алгоритмов программ.

#### Самостоятельная работа

от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки:

Подготовка к проведению практических занятий, решение домашних заданий – 0-20 баллов

#### Автоматизированное тестирование

Не проводится

#### Другие виды учебной деятельности

Не оцениваются

#### Промежуточная аттестация

от 0 до 40 баллов.

30-40 баллов – ответ на «отлично»

20-29 баллов – ответ на «хорошо»

10-19 баллов – ответ на «удовлетворительно»



0-9 баллов – «неудовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку:

45-100 баллов	«зачтено»
0-44 баллов	«не зачтено»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. Изд. 5-е. – СПб.: Питер, 2010. 843 с. (55 экз.)
2. Рудометов Е. Современное железо. Настольные, мобильные и встраиваемые компьютеры. – СПб: БХВ-Петербург, 2010. 464 с. (17 экз)
3. Алексеенко А.Г. Основы микросхемотехники. Изд. 3-е, перераб., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ: Физматлит, 2010. 448 с. (50 экз.)

### б) Дополнительная литература:

1. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 418 с. (20 экз.)
2. Марек Р. Ассемблер на примерах. Базовый курс. – СПб.: Наука и техника, 2005. 240 с. (5 экз.)

### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов (<http://window.edu.ru/window/>).
2. Центральная библиотека образовательных ресурсов <http://www.edulib.ru/>
3. Сводный каталог электронных библиотек на сервере МГУ <http://www.lib.msu.ru/journal/Unilib/main.htm>
4. Научно-образовательный портал кафедры радиофизики и нелинейной динамики (СГУ) (<http://chaos.sgu.ru/>)
5. Сайт электронных курсов Moodle <http://course.sgu.ru>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы физического факультета (ауд. 88 и 69–а 8-го учебного корпуса) и кафедры радиофизики и нелинейной динамики (ауд. 52 3-го учебного корпуса). Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет.

Электронные презентации лекций.

Мультимедиапроектор.

Свободнораспространяемая операционная система Linux.

Свободнораспространяемый программный пакет qucs

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «03.03.03 Радиофизика», профиль «Информационные технологии в системах радиосвязи».



Автор:

д.ф.-м.н., доцент,

профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики  Шабунин А.В.

Программа разработана в 2011г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол №11, от 23 мая 2011 г.)

Программа актуализирована в 2016г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол №7 от 14 марта 2016 года)

Зав. кафедрой радиофизики и нелинейной динамики  
д.ф.-м.н., профессор

 Анищенко В.С.

Декан физического факультета  
д.ф.-м.н., профессор

 Аникин В.М.