

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. И.Ф.И.



08 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

Элементная база компьютерных устройств

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 цифровых систем, функциях их элементов и узлов;
2. формирование знаний об архитектуре микропроцессорных устройств;
3. обучение способам синтеза цифровых устройств и улучшения их характеристик;
4. формирование представлений об основных направлениях развития цифровой электроники;
5. обучение основным технологиям обработки и 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.8.2. 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:

- виды цифровых сигналов и методы их обработки;
- математические основы обработки цифровых сигналов;
- базовые элементы цифровых схем;
- принципы работы транзисторных электронных схем;
- методы анализа и расчета схем цифровых устройств;
- принципы разработки цифровых схем
- методы модуляции и кодирования цифровых сигналов;

- принципы передачи данных по каналам радиосвязи.

Уметь:

- разрабатывать цифровые схемы;
- верифицировать цифровые схемы;
- пользоваться современными компьютерными средами разработки цифровых устройств.

Владеть:

- методами расчета цифровых схем;
- специализированным программным обеспечением для проектирования и анализа цифровых радиоустройств.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), включая лекции (13 часов), практические занятия (39 часов), самостоятельную работу (56 часов), экзамен (36 часов)

№ 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	Математическое описание цифровых устройств	8	1,2	1	2	-	6	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
2	Базовые принципы радиоэлектроники и теории цепей	8	3,4	1	2	-	6	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
3	Основные функциональные элементы цифровой электроники	8	5-7	2	6		12	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
4	Последовательные логические устройства	8	8,9	1	4	-	6	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
5	Арифметико-логические устройства	8	10,11	2	5	-	6	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
6	Элементы оперативной памяти	8	12,13	2	6	-	6	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	8	14,15	2	6	-	6	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
	Основы архитектуры микропроцессоров	8	16-18	2	8	-	8	Опрос, проверка выполнения практических заданий.
	Итого: 144	8	18	13	39	-	56	Экзамен (36)

Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Математическое описание цифровых устройств

Системы счисления. Двоичная арифметика. Логические операции. Способы записи логических функций. Теоремы булевой алгебры. Принцип двойственности. Классификация логических устройств.

Практикум. Программирование элементарных логических функций на языке С. Логические элементы и их представление в специализированных программах для анализа цифровых систем.

Тема 2. Базовые принципы радиоэлектроники и теории цепей

Радиотехнические цепи и сигналы. Линейные и нелинейные цепи. Основные методы расчета цепей, законы Кирхгофа, метод комплексных амплитуд, частотные методы анализа цепей. Понятие импеданса и дифференциального сопротивления.

Базовые элементы цифровых схем: биполярный и полевой транзисторы, их устройство и характеристики. Работа транзистора в режиме усилителя и в режиме электронного ключа. Инерционные свойства транзистора. Частотные ограничения на работу транзисторных схем.

Практикум. Моделирование простейших транзисторных схем и их расчет с использованием специализированного программного обеспечения

Тема 3. Основные функциональные элементы цифровой электроники

Классификация логических устройств. Реализация простых логических функций посредством схем на биполярном и полевом транзисторах. Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств. Минимизация логических устройств.

Практикум Моделирование простейших схем логических элементов и их комбинаций с использованием специализированного программного обеспечения.

Тема 4. Последовательные логические устройства

Назначение и классификация триггерных устройств. Одно- и двухступенчатые триггеры. Триггеры с динамическим управлением. Обобщенная структура и описание цифрового автомата. Синтез логической схемы цифрового автомата. Функциональные узлы последовательных логических устройств: регистры, счетчики, распределители тактов.

Практикум Моделирование триггерных схем и анализ их работы с использованием специализированного программного обеспечения.

Тема 5. Арифметико-логические устройства

Сумматоры. Схема одноразрядного сумматора. Многоразрядный сумматор параллельного действия. Многоразрядный сумматор последовательного действия. Реализация операций двоичного сложения и вычитания. Выполнение операций арифметического умножения. Дешифрация команд. Ячейка арифметико-логического устройства.

Практикум Моделирование схем АЛУ и анализ их работы с использованием специализированного программного обеспечения.

Тема 6. Элементы оперативной памяти

Базовые элементы статической и динамической памяти. Полупроводниковые запоминающие устройства, их основные параметры и классификация. ЗУ с одномерной адресацией. ЗУ с двумерной адресацией. Статические ОЗУ на биполярных транзисторах. Статические ОЗУ на полевых транзисторах. динамические ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства.

Практикум Моделирование и анализ работы ячейки памяти на основе логических элементов. Проектирование транзисторных схем запоминающих устройств.

Тема 7. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

Назначение, основные характеристики и классификация АЦП и ЦАП. ЦАП с суммированием оков. АЦП последовательного счета. АЦП поразрядного кодирования. АЦП параллельного преобразования. Области применения АЦП различных типов.

Практикум Исследование работы АЦП и ЦАП

Тема 8. Основы архитектуры микропроцессоров

Общая структура микропроцессора. Краткая история развития архитектуры микропроцессоров. Современные процессоры. Система команд, регистры, прерывания. Реальный и защищенный режимы работы. Конвейеризация вычислений. Динамическое исполнение. SIMD технологии. Работа с памятью. Кэширование в процессорах.

Практикум Программирование на ассемблере — примеры программ

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: 36 часов

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
7	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 «Основы цифровой радиоэлектроники» в оценку:

75-100 баллов	«отлично»
60-74 баллов	«хорошо»
45-59 баллов	«удовлетворительно»
0-44 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Алексенко, Андрей Геннадьевич. Основы микросхемотехники [Текст] / А. Г. Алексенко. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : БИНОМ. Лаб. Знаний, 2010. - 448 с.
2. Букреев, Игорь Николаевич. Микроэлектронные схемы цифровых устройств [Текст] / И. Н. Букреев, В. И. Горячев, Б. М. Мансуров. - 4-е изд., доп. и перераб. - Москва : Техносфера, 2009. - 708 с.
3. Коваленко, Андрей Андреевич. Основы микроэлектроники [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / А. А. Коваленко, М. Д. Петропавловский. - 3-е изд., стер. - Москва : Изд. центр "Академия", 2010. - 238 с.
4. Курицын, Сергей Александрович. Телекоммуникационные технологии и системы [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Радиотехника" по специальности "Радиотехника и электроника" / С. А. Курицын. - Москва : Изд. центр "Академия", 2008. - 298 с.

б) Дополнительная литература:

1. Лаврентьев, Борис Федорович. Схемотехника электронных средств [Текст] : учеб. пособие / Б. Ф. Лаврентьев. - Москва : Изд. центр "Академия", 2010. - 333 с.
2. Нефедов, Виктор Иванович. Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учеб. пособие / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. - Москва : Высш. шк., 2009. - 735 с.
3. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 797 с.

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

бованиям 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 http-сервер Apache+PHP

Свободнораспространяемая СУБД MySQL

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 2012 г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол № 7 от 07 сентября 2012 г.)

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

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.