

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Лаборатория микросхемотехники и интегрированных компонент БЗ.ДВ.10

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Специальные радиотехнические системы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Юсупов К.М.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 6152214

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Юсупов К.М. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем, Kamil.Usupov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В дисциплине рассматриваются различные стороны применения информационной электроники. Основное направление создание и эксплуатация измерительных систем, выполняющих регистрацию различных физических величин с помощью автоматизированных систем, расположенных на удалении от компьютеров. Излагаются алгоритмы обработки информации, используемой в автоматизированных системах измерения, контроля и управления реально протекающими процессами. Рассматриваются четыре основных функциональных блока: блок первичного преобразования физической величины (датчик), блок преобразования электрического сигнала по заданному алгоритму (обработчик), блок передачи в регистрирующий/управляющий компьютер, блок ответных воздействий, корректирующих состояние объекта или процесса (исполняющее устройство). Разбираются микросхемы, применяемые в этих функциональных блоках. В результате самостоятельной работы с реальными устройствами студенты приобретают практический опыт работы измерения напряжения, его обработки (усиления, нормировки), перехода в ИК сигнал с передачей на другой ИК датчик с вводом полученной информации в компьютер.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.10 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - БЗ.ДВ.10

Желательные входные курсы: Информатика: Алгоритмы и языки программирования, информационные технологии, новые информационные технологии в науке и образовании, микропроцессоры и автоматизация эксперимента, принципы организации и устройства компьютера, персональные компьютеры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способностью к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способностью к овладению базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет
ОК-15 (общекультурные компетенции)	способностью получить организационно-управленческие навыки
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способностью овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью к владению компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий для решения задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики (в соответствии с профилизацией)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать принципы работы основных функциональных блоков информационной электроники; принципы построения и функционирования этих блоков, собираемых на современных микросхемах различного уровня интеграции; принципы выбора методов анализа и синтеза цифровых и аналоговых устройств с заданными характеристиками;

2. должен уметь:

уметь ориентироваться в современных технологиях изготовления и проектирования цифровых, аналоговых и цифро-аналоговых схем, приобрести навыки выбора и расчета цифровых и аналоговых схем, собираемых на микросхемах различного уровня интеграции. Уметь вводить информацию в компьютер через COM порт.

3. должен владеть:

владеть теоретическими знаниями о физических принципах работы датчиков, конвертирующих измеряемую величину в электрический сигнал, о принципах работы алгоритмов обработки информации, используемой в системах измерения, контроля и управления реально протекающих процессов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

уметь применять свои знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Измерители и генераторы временных интервалов	6		0	0	5	отчет
2.	Тема 2. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.	6		0	0	5	отчет
3.	Тема 3. Реализация цифровых часов (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)	6		0	0	4	отчет
4.	Тема 4. Измеритель напряжения в сети. (работа с экспериментальной установкой)	6		0	0	12	отчет
5.	Тема 5. Инициализация и вывод данных на LCD дисплей (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)	6		0	0	10	отчет
4.2 Содержание дисциплины							
	Тема 1. Измерители и генераторы временных интервалов	6		0	0	0	зачет

Тема 1. Измерители и генераторы временных интервалов

форма контроля: лабораторная работа (5 часа(ов)).
 Выполнение лабораторной работы: Используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС напишите программу, реализующую схему: 1) измерителя временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II, методом графического ввода логических схем. 2) генератора временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II, методом графического ввода логических схем. 3) измерителя временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II на основе языка описания аппаратуры Verilog HDL. 4) генератора временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II на основе языка описания аппаратуры Verilog HDL.

Тема 2. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Выполнение лабораторной работы: Используя отладочный комплект DE2 и встроенного в него аудио-ЦАП напишите программу, описывающую логическую схему : 1) генератора синусоидального напряжения с переменной частотой 1 кГц, 2кГц, 3кГц, 4кГц и 5кГц. Логическая схема должна быть основана на реализации внутрисхемного ПЗУ. 2) генератора пилообразного напряжения с переменной частотой 1.1 кГц, 2.1кГц, 3.1кГц, 4.1кГц и 5.1кГц. Логическая схема должна быть основана на реализации сдвиговых регистров. 3) генератора треугольного напряжения с переменной частотой 1.2 кГц, 2.2кГц, 3.2кГц, 4.2кГц и 5.2кГц. Логическая схема должна быть основана на реализации fifo-буферов.

Тема 3. Реализация цифровых часов (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Выполнение лабораторной работы: Используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС напишите программу на языке Verilog HDL, реализующую схему цифровых часов с выводом времени на семисегментный индикатор. Для реализации схемы используйте опорный тактовый генератор с частотой 50 МГц.

Тема 4. Измеритель напряжения в сети. (работа с экспериментальной установкой)

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Выполнение лабораторной работы: 1. Соберите схему лабораторного комплекса. 2. Напишите программу для асинхронного адаптера, чтобы реализовать соединение лабораторного стенда с компьютером через интерфейс RS-232. 3. Введите данные в компьютер через интерфейс RS-232. 4. Пересчитайте принятые данные в искомые значения напряжения электросети. 5. Составьте программу вывода и выведите на экран график изменения напряжения электросети во времени. 6. Выведите на экран график изменения напряжения электросети при воздействии на канал передачи детерминированной помехи с неизвестными параметрами.

Тема 5. Инициализация и вывод данных на LCD дисплей (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС напишите программу на языке Verilog HDL, реализующую цифровую схему инициализации и вывода данных на LCD дисплей (на языке VerilogHDL).

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Измерители и генераторы временных интервалов	6		подготовка к отчету	5	отчет
2.	Тема 2. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.	6		подготовка к отчету	5	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Реализация цифровых часов (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)	6		подготовка к отчету	4	отчет
4.	Тема 4. Измеритель напряжения в сети. (работа с экспериментальной установкой)	6		подготовка к отчету	12	отчет
5.	Тема 5. Инициализация и вывод данных на LCD дисплей (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)	6		подготовка к отчету	10	отчет
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий (работа с современным реальными аппаратными и программными средствами системного программирования, выполнение и защита заданий лабораторных работ, разбор конкретных ситуаций, объяснение результатов работы конкретной компьютерной системы)

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

Тема 1. Измерители и генераторы временных интервалов

отчет , примерные вопросы:

Какие виды измерителей и генераторов временных интервалов вы знаете? Какие основные цифровые элементы применяются в измерителях и генераторах сигналов? Какие основные аналоговые элементы применяются в измерителях и генераторах сигналов?

Тема 2. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.

отчет , примерные вопросы:

Назовите основные виды ЦАП. Какие основные параметры ЦАП? В чем отличия ЦАП с токовым выходом и выходом по напряжению. Какие интерфейсы управления ЦАП вы знаете?

Тема 3. Реализация цифровых часов (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)

отчет , примерные вопросы:

Объясните принцип действия кварцевого генератора. Какие основные логические элементы используются для реализации цифровых часов? Объясните работу цифрового дешифратора. Объясните работу цифрового шифратора. Объясните цифровую схему свободно бегущего счетчика (free running counter). Объясните устройство семи сегментного индикатора. Как образуется десятичный код на семи сегментном индикаторе?

Тема 4. Измеритель напряжения в сети. (работа с экспериментальной установкой)

отчет , примерные вопросы:

Объясните блок схему измерителя сети. Объясните принципы работы передающей части экспериментальной установки. Объясните принципы работы приемной части экспериментальной установки. Как соотносятся частота поступающих импульсов и измеряемое напряжение?

Тема 5. Инициализация и вывод данных на LCD дисплей (на языке VerilogHDL) используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС. (работа с экспериментальной установкой)

отчет , примерные вопросы:

Как устроен LCD-дисплей? Опишите процедуру инициализации LCD-дисплея. Для чего нужна инициализация LCD-дисплея? Какие сигналы управления LCD-дисплея используются в отладочном комплекте DE-2? Какие основные конструкции языка описания схем VerilogHDL необходимы для реализации LCD-контроллера?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Форма контроля - зачет

Общее количество баллов - 100 б

Работа в семестре - 50 б

Посещаемость и активная работа на занятиях - 10 б

Выполнение лабораторных работ: Работы 1-5 - по 8 баллов (4 б - теория, 4 б - практика)

Вопросы к зачету:

Какие виды измерителей и генераторов временных интервалов вы знаете?

Какие основные цифровые элементы применяются в измерителях и генераторах сигналов?

Какие основные аналоговые элементы применяются в измерителях и генераторах сигналов?

Назовите основные виды ЦАП.

Какие основные параметры ЦАП?

В чем отличия ЦАП с токовым выходом и выходом по напряжению.

Какие интерфейсы управления ЦАП вы знаете?

Объясните принцип действия кварцевого генератора.

Какие основные логические элементы используются для реализации цифровых часов?

Объясните работу цифрового дешифратора.

Объясните работу цифрового шифратора.

Объясните цифровую схему свободно бегущего счетчика (free running counter).

Объясните устройство семи сегментного индикатора.

Как образуется десятичный код на семи сегментном индикаторе?

Объясните блок схему измерителя сети.

Объясните принципы работы передающей части экспериментальной установки.

Объясните принципы работы приемной части экспериментальной установки.

Как соотносятся частота поступающих импульсов и измеряемое напряжение?

Как устроен LCD-дисплей?

Опишите процедуру инициализации LCD-дисплея.

Для чего нужна инициализация LCD-дисплея?

Какие сигналы управления LCD-дисплея используются в отладочном комплекте DE-2?
Какие основные конструкции языка описания схем VerilogHDL необходимы для реализации LCD-контроллера?

7.1. Основная литература:

1. Шука, А. А. Электроника / А.А. Шука. ? 2-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 751 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350420>
2. Титце У. Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. Том I. Издательство: "ДМК Пресс". ISBN: 978-5-94120-200-3. 2009: 832 стр. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/915/>
3. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие. Издательство: "Лань". ISBN: 978-5-8114-0843-6. 2009. 288 стр. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/275/>
4. Игнатов, А. Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. ? М. : ФЛИНТА, 2012. ? 360 с. - ISBN 978-5-9765-1619-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=455222>
5. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. ? 3-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 809 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0162-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350426>

7.2. Дополнительная литература:

1. Лехин, С. Н. Схемотехника ЭВМ / С. Н. Лехин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 663 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0353-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350620>
2. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. ? 3-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 809 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0162-0. <http://www.znanium.com/bookread.php?book=350426>
3. Шайдуров, Г. Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. Я. Шайдуров. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 283 с. - ISBN 978-5-7638-2047-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=441951>

7.3. Интернет-ресурсы:

Altera DE2-115 FPGA - Unpacking and Demonstration - <http://www.youtube.com/watch?v=Dn4UAL5MLMg>

FPGA/CPLD - ПЛИС (Программируемые Логические Интегральные Схемы) - <http://www.fpga-cpld.ru/>

Большое начало цифровых приборов на диодных индикаторах. Часть 1. Программатор и Вольтметр - <https://www.drive2.ru/l/288230376152699871/#post>

Как начать работать с ПЛИС - http://myrobot.ru/articles/plis_begin.php

Схема стабилизатора напряжения сети -

<http://www.mastervintik.ru/sxema-stabilizatora-napryazheniya-seti/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Лаборатория микросхемотехники и интегрированных компонент" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

компьютеры,

экспериментальная установка по измерению сети,

пробный (оценочный) комплект для микросхемы прямого цифрового синтеза AD9959,

пробный (оценочный) комплект для микросхем с программируемыми логическими характеристиками серии MAX II,

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Специальные радиотехнические системы .

Автор(ы):

Юсупов К.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. _____

"__" _____ 201__ г.