

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 БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Физика ионосферы и распространения радиоволн, радиоастрономия

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 637414

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 " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - Б3.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 8 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	
1.	Тема 1. Измеритель напряжения в сети.	8		0	0	10	отчет
2.	Тема 2. Измерители и генераторы временных интервалов.	8		0	0	10	отчет
3.	Тема 3. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.	8		0	0	10	отчет
4.	Тема 4. Передача информации через USB-интерфейс.	8		0	0	12	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	42	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Измеритель напряжения в сети.

лабораторная работа (10 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 2. Измерители и генераторы временных интервалов.

лабораторная работа (10 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 3. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.

лабораторная работа (10 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 4. Передача информации через USB-интерфейс.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Выполнение лабораторной работы: 1) Осуществить процессор NIOS в ПЛИС, используя прилагаемые инструкции. 2) Сделать программу управления USB устройства на основе микросхемы ISP1362 через процессор NIOS на языках C/C++ для передачи пакета данных на персональный компьютер.

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. Измеритель напряжения в сети.	8		подготовка к отчету	6	отчет
2.	Тема 2. Измерители и генераторы временных интервалов.	8		подготовка к отчету	8	отчет
3.	Тема 3. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.	8		подготовка к отчету	8	отчет
4.	Тема 4. Передача информации через USB-интерфейс.	8		подготовка к отчету	8	отчет
	Итого				30	

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. Измеритель напряжения в сети.

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 2. 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 3. 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 4. Передача информации через USB-интерфейс.

отчет , примерные вопросы:

Версии спецификации шины USB. Какие отличия между USB1.0, USB1.1, USB2.0 и USB3.0? Какие классы USB устройств вы знаете? Недостатки USB 2.0. Преимущества USB 3.0.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Форма контроля - зачет

Общее количество баллов - 100 б

Посещаемость и активная работа на занятиях - 20 б

Выполнение лабораторных работ: Работы 1-4 - по 10 баллов (10 б - теория, 10 б - практика)

Условием сдачи зачета является выполнение всех лабораторных работ.

Вопросы к зачету:

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?

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?

Версии спецификации шины USB.

Какие отличия между USB1.0, USB1.1, USB2.0 и USB3.0?

Какие классы USB устройств вы знаете?

Недостатки USB 2.0.

Преимущества USB 3.0.

7.1. Основная литература:

1. Щука, А. А. Электроника / А.А. Щука. ? 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:

История появления и развития стандартов Universal Serial Bus (USB) -

<http://white55.narod.ru/usb.html>

Программно управляемый генератор линейно нарастающего напряжения сверхнизкой частоты

- <http://82.146.38.201/studentu-2/programmno-upravlyaemyi-generator-linei-no-narastayushhego-napryazheniya>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ -

<http://it.fitib.altstu.ru/neud/ciu/index.php?doc=pract&module=1>

Современные аналого-цифровые преобразователи -

<http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/intergal/354/doc/744/>

Схема стабилизатора напряжения сети -

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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,

пробный (оценочный) комплект для микросхем с программируемыми логическими характеристиками серии CYCLONEII

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Физика ионосферы и распространения радиоволн, радиоастрономия .

Автор(ы):

Юсупов К.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. _____

"__" _____ 201__ г.