

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Функциональные узлы информационных систем Б1.В.ДВ.13

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиоп физика

Профиль подготовки: Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ильдирякова А.Р. , Ситников Ю.К.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 675219

Казань
2019

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) младший научный сотрудник, б/с Ильдирякова А.Р. НИЛ СВЧ проектирование и радиотелекоммуникации Институт физики, byjki@mail.ru; инженер Ситников Ю.К. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем, Jury.Sitnikov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины 'Функциональные узлы информационных систем' является практическое ознакомление с элементами цифровой схемотехники, принципами их работы и навыками синтеза. Кроме того, целью освоения дисциплины является приобретение навыков измерения параметров цифровых устройств, обнаружения нарушений в работе и их устранения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.03.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Изучение дисциплины 'Функциональные узлы информационных систем' основывается на знаниях, полученных из курсов 'Полупроводниковая электроника', 'дискретная математика', 'Цифровая схемотехника (Цифровая электроника)'. Полезным предшественником являются лабораторные занятия по курсу ТОЭ.

Освоение данной дисциплины необходимо, как предшествующее для курса 'Электронные вычислительные машины'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
ПК-3 (профессиональные компетенции)	готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных ПК-3 технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студент должен знать:

- а) основы двоичной арифметики и дискретной математики;
- б) Принципы функционирования логических устройств, цифровых автоматов, основы синтеза этих устройств;
- в) Принципы синхронизации цифровых автоматов.

2. должен уметь:

Студент должен уметь:

- а) читать схемы цифровой аппаратуры, проводить измерение параметров цифровой аппаратуры, локализовать неисправности;
- б) осуществлять синтез логических устройств и цифровых автоматов.

3. должен владеть:

Студент должен владеть технологией обнаружения сбоев и неисправности в узлах цифровой аппаратуры.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность и готовность выполнять компьютерное моделирование логических и цифровых устройств, проводить измерения на экспериментальных установках и осуществлять синтез простых цифровых компонентов.

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	
1.	Тема 1. Изучение правил и требований техники безопасности в лабораториях с электроустановками.	6	1	0	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.	6	2	0	0	4	Дискуссия
3.	Тема 3. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.	6	3	0	0	4	Дискуссия
4.	Тема 4. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих шеффера	6	4	0	0	4	Устный опрос
5.	Тема 5. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера	6	5	0	0	4	Отчет
6.	Тема 6. Изучение комбинационного сумматора.	6	6	0	0	4	Дискуссия
7.	Тема 7. Изучение накапливающего сумматора	6	7	0	0	4	Устный опрос
8.	Тема 8. Изучение и синтез сдвигающего регистра.	6	8	0	0	4	Устный опрос
9.	Тема 9. Изучение и синтез сдвигающего регистра.	6	9	0	0	4	Устный опрос
10.	Тема 10. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта	6	10	0	0	4	Устный опрос
11.	Тема 11. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта	6	11	0	0	4	Дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	42	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Изучение правил и требований техники безопасности в лабораториях с электроустановками.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучение правил и требований техники безопасности в лабораториях с электроустановками 1,05 д.е.

Тема 2. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор. Использовать дополнительную литературу

Тема 3. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор. Использовать дополнительную литературу

Тема 4. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих шеффера

лабораторная работа (4 часа(ов)):

рассмотреть алгоритм преобразования простых логических выражений к записи в штрихах Шеффера.

Тема 5. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера

лабораторная работа (4 часа(ов)):

рассмотреть алгоритм преобразования простых логических выражений к записи в штрихах Шеффера.

Тема 6. Изучение комбинационного сумматора.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Освоить варианты сложения многоразрядных двоичных кодов.

Тема 7. Изучение накапливающего сумматора

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Освоить варианты сложения многоразрядных двоичных кодов.

Тема 8. Изучение и синтез сдвигающего регистра.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Принцип работы сдвигающих регистров рассмотреть по книге Каган Б.М.

Тема 9. Изучение и синтез сдвигающего регистра.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Принцип работы сдвигающих регистров рассмотреть по книге Каган Б.М.

Тема 10. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Счётчики и их синтез изучить по книге Точки Р.

Тема 11. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Счётчики и их синтез изучить по книге Точки Р.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.	6	2	подготовка к дискуссии	2	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.	6	3	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
4.	Тема 4. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих шеффера	6	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера	6	5	подготовка к отчету	2	отчет
6.	Тема 6. Изучение комбинационного сумматора.	6	6	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
7.	Тема 7. Изучение накапливающего сумматора	6	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Изучение и синтез сдвигающего регистра.	6	8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Изучение и синтез сдвигающего регистра.	6	9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта	6	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта	6	11	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Основной формой проведения занятий по курсу 'Функциональные узлы информационных систем' являются лабораторные занятия на реальных устройствах, подлежащих изучению. Ввиду того что в 'железе' разнообразие вариаций ограничено, для большинства лабораторных задач применяется моделирование с использованием промышленных пакетов прикладных программ. Используются программы для анализа аналоговых и цифровых устройств ('схем').

Моделированию предшествует изучение теоретических положений по методическим руководствам, составленным для каждой лабораторной установки.

Таким образом, в основу лабораторного изучения ФУИС положена ДИДАКТИЧЕСКАЯ ТРИАДА (термин мой): теория-модель-эксперимент.

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

Тема 1. Изучение правил и требований техники безопасности в лабораториях с электроустановками.

Тема 2. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.

дискуссия, примерные вопросы:

1) Нарисуйте диодно-транзисторную схему, реализующую функцию ИЛИ-Е. 2) Как составить таблицу истинности для логической схемы? 3) Какой электронный компонент нужен для реализации логической функции НЕ? 4) Каких и сколько элементов нужно для реализации трёхвходовой функции ИЛИ? 5) Подадим сигнал на две последовательно включённые схемы НЕ. Что получим на выходе?

Тема 3. Изучение логических устройств. Схемы И, ИЛИ, инвертор.

дискуссия, примерные вопросы:

Составьте реферат на тему "Применение логических схем".

Тема 4. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера

устный опрос, примерные вопросы:

1) Прodelать преобразования логических выражений с переходом к функции Штрих Шеффера. 2) Как принято обозначать функцию Штрих Шеффера? 3) В каком случае функция Штрих Шеффера ложна? 4) Какой операции эквивалентна функция Штрих Шеффера? 5) Заполните таблицу истинности для функции Штрих Шеффера.

Тема 5. Изучение устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера

отчет, примерные вопросы:

1) Прodelать преобразования логических выражений с переходом к функции Ш.Ш. 2) Нарисуйте схему логического устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера. 3) Как на схемах изображается элемент, реализующий функцию Штрих Шеффера? 4) Составьте отчёт о результатах анализа устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера. 4) Сколько аргументов может быть у функции Штрих Шеффера? 5) Сигналы подаются на входы устройства, реализующего функцию Штрих Шеффера. Какой будет логический результат, если к выходу добавить элемент НЕ?

Тема 6. Изучение комбинационного сумматора.

дискуссия, примерные вопросы:

Нарисуйте таблицу истинности для сумматора двух двухразрядных двоичных кодов. Составьте таблицу примеров для для всех возможных слагаемых.

Тема 7. Изучение накапливающего сумматора

устный опрос, примерные вопросы:

1) На каких элементах строится накапливающий сумматор? 2) В каком случае применяется накапливающий сумматор? 3) От чего зависит скорость выполнения сложения накапливающим сумматором?

Тема 8. Изучение и синтез сдвигающего регистра.

устный опрос, примерные вопросы:

Прodelать упражнения по использованию абстрактного синтеза для разработки цифровых автоматов. 1) Какой цепью задаётся направление сдвига кода в регистре? 2) Можно ли сделать регистр, который всегда сдвигает код на 2 разряда? 3) Составьте регистр, который будет умножать код на восемь.

Тема 9. Изучение и синтез сдвигающего регистра.

устный опрос, примерные вопросы:

Продумать упражнения по использованию абстрактного синтеза для разработки цифровых автоматов. 1) На каких компонентах строят сдвигающие регистры? 2) Можно ли сделать сдвигающий кольцевой регистр?

Тема 10. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта

устный опрос, примерные вопросы:

Продумать упражнения по использованию абстрактного синтеза для разработки цифровых автоматов. 1) Что называют модулем счёта в счётчиках? 2) На каких элементах строят счётчики?

Тема 11. Изучение и синтез счётчика с заданным модулем счёта

дискуссия, примерные вопросы:

Продумать упражнения по использованию абстрактного синтеза для разработки цифровых автоматов. Напишите небольшой реферат на тему "Синтез счётчиков".

Итоговая форма контроля

зачет (в 6 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

Список вопросов к итоговому зачёту: 1) Можно ли схему ИЛИ выполнить на диодах? 2) Запишите таблицу истинности для схемы ИЛИ. 3) Можно ли составить схему ИЛИ-НЕ на полевых транзисторах с управляющим PN переходом? 4) Если схема ИЛИ выполнена на транзисторах типа n-p-n, что подать в коллекторную цепь + или - источника питания? 5) По таблице истинности запишите логическую формулу для схемы ИЛИ. 6) По логической формуле синтезируйте схему ИЛИ.

7) Какие схемы называют логическими и в чём их основное отличие от схем других типов? 8) Можно ли построить инвертор на диодах КД103?

9) Запишите логическую схему для синтеза схемы совпадения? 10) Можно ли построить дешифратор двоичных кодов из диодных схем совпадения?

11) Сколько нужно схем совпадения для построения дешифратора двухразрядных двоичных кодов? 12) Запишите логическую функцию, описывающую действие инвертора. 13) Можно ли построить схему совпадения на полевых транзисторах с изолированным затвором? 14) Какая логическая функция будет реализована, если соединить последовательно 2 инвертора? 15) какая логическая функция будет реализована, если последовательно соединить три инвертора? 16) Запишите таблицу истинности для функции Штрих Шеффера. 17) Запишите формулу для логической функции Штрих Шеффера по её таблице истинности. 18) В чём заключается различие логических функций Штрих Шеффера и стрелка Пирса? 19) Составьте таблицу истинности для функции стрелка Пирса. 20) Нарисуйте схему комбинационного сумматора для двух двоичных разрядов. 21) В каком случае происходит перенос в соседний старший разряд комбинационного сумматора? 22) В какую сторону делается перенос единицы в комбинационном сумматоре. В сторону младших разрядов или в сторону старших? 23) Можно ли схему комбинационного сумматора перестроить на выполнения вычитания? 24) Что представляет собой накапливающий сумматор? 25) Зависит ли время выполнения сложения в комбинационном сумматоре от конкретных кодов слагаемых? 26) В каких узлах компьютера применяется дешифратор? 27) Какое устройство называется регистром?

28) Опишите словесно действие сдвигающего регистра. 28) Можно ли сделать регистр с реверсированием направления сдвига? 29) Что называется модулем счёта? 30) Сколько разрядов должен содержать счётчик по модулю 32?

7.1. Основная литература:

1) Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие: 3-е изд., стер. - Лань, 2018 - 284с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98243>

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лаборатория с необходимым набором лабораторных установок и измерительных приборов. Кроме того лаборатория оснащена персональными компьютерами, на которых установлены программные пакеты для моделирования аналоговых и цифровых устройств. В частности, пакеты Micr-CAP, Max +Plus II и Quartus.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки Телекоммуникационные системы и информационные технологии .

Автор(ы):

Ситников Ю.К. _____

Ильдирякова А.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.