

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Практическая схемотехника цифровых устройств ФТД.Б.1

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

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

Казань
2017

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) инженер Ситников Ю.К. Кафедра радиофизики
Отделение радиофизики и информационных систем, Jury.Sitnikov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина 'Практическая схемотехника цифровых устройств' имеет целью приобретение навыков монтажа и наладки простых узлов, используемых в цифровой схемотехнике. При этом учитывается применение в цифровой схемотехнике микроэлектронной элементной базы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.1 Факультативные дисциплины" основной образовательной программы 03.03.03 Радиофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

'Практическая схемотехника' осваивается на основе курса ТОЭ, который является предшествующим. Привитие навыков работы с цифровыми устройствами полезно, как предшествующая учебная практика перед изучением 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-10 (профессиональные компетенции)	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
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 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-27 (профессиональные компетенции)	способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники (ПК-27);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студент должен знать правила техники безопасности при работе в радиотехнических лабораториях, правила монтажа электронных устройств (схем) и правила исследования работы простейших электронных устройств.

2. должен уметь:

Студент должен уметь:

- а) выбрать схему разрабатываемого устройства;
- б) составить план (чертёж) печатной платы;
- в) подобрать компоненты;
- г) осуществить монтаж пайкой компонентов на монтажную плату;
- д) Проверить работу устройства по внешним признакам и с помощью радиоизмерительных приборов.

3. должен владеть:

Студент должен владеть:

- а) навыками чтения принципиальных схем радиоустройств и навыками разработки монтажной схемы;
- б) приёмами монтажа компонентов устройства на сборочную плату;
- т) технологией измерения электрических параметров устройства посредством измерительных средств.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

По изучении курса 'Практическая схемотехника цифровых устройств' студент должен демонстрировать способность и готовность к изготовлению и наладке простых цифровых узлов с применением цифровых интегральных микросхем.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных(ые) единиц(ы) 36 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. Практическое занятие по правилам работы в лаборатории и техника безопасности.	8	2	0	2	0	проверка практических навыков

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. Монтажные платы, разъёмы. проводники и изоляторы. Монтаж печатный и навесной.	8	2	0	2	0	проверка практических навыков
3.	Тема 3. Припои и флюсы. Разновидности припоев. Назначение припоев разного состава.	8	2	0	2	0	дискуссия
4.	Тема 4. Монтаж однополупериодного выпрямителя на плате. Проверка выпрямителя на холостом ходу с помощью вольтметра.	8	2	0	2	0	проверка практических навыков
5.	Тема 5. Изготовление и испытание мультивибратора на логических инверторах	8	2	0	2	0	проверка практических навыков
6.	Тема 6. Изготовление четырёхразрядного счётчика на интегральных элементах. Проверка счётчика совместно с мультивибратором	8	2	0	2	0	проверка практических навыков
7.	Тема 7. Работа с логическими элементами в интегральном исполнении. Синтез и изготовление двоичного четырёхразрядного сумматора.	8	4	0	4	0	проверка практических навыков
8.	Тема 8. Итоговое занятие. Демонстрация созданных устройств и пояснение их принципов работы.	8	2	0	2	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Практическое занятие по правилам работы в лаборатории и техника безопасности.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

проведение инструктажа по правилам техники безопасности в лабораториях, где работы проводятся с применением электроприборов. Применение инструктажа по ПБ. Ознакомление с правилами осуществления первой помощи пострадавшему.

Тема 2. Монтажные платы, разъёмы, проводники и изоляторы. Монтаж печатный и навесной.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое знакомство с компонентами, необходимыми для изготовления электронной аппаратуры.

Тема 3. Припой и флюсы. Разновидности припоев. Назначение припоев разного состава.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Ознакомление со свойствами оборудования и материалов, необходимыми для осуществления монтажа посредством пайки.

Тема 4. Монтаж однополупериодного выпрямителя на плате. Проверка выпрямителя на холостом ходу с помощью вольтметра.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Монтаж простейшего выпрямителя, пригодного для использования при выполнении последующих задач.

Тема 5. Изготовление и испытание мультивибратора на логических инверторах**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Ознакомление с принципами работы и элементной базой самовозбуждающихся мультивибраторов. Изготовление мультивибратора.

Тема 6. Изготовление четырёхразрядного счётчика на интегральных элементах. Проверка счётчика совместно с мультивибратором**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Изготовление счётчика электрических импульсов с заданным модулем счёта и светодиодной индикацией.

Тема 7. Работа с логическими элементами в интегральном исполнении. Синтез и изготовление двоичного четырёхразрядного сумматора.**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Ознакомление с принципами работы двоичного сумматора комбинационного типа. Изготовление сумматора.

Тема 8. Итоговое занятие. Демонстрация созданных устройств и пояснение их принципов работы.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Совместная проверка разработанных устройств путём их соединения (Выпрямитель + мультивибратор, выпрямитель+мультивибратор+счётчик и т. п.)

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. Практическое занятие по правилам работы в лаборатории и техника безопасности.	8	2		2	проверка практических навыков

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Монтажные платы, разъёмы. проводники и изоляторы. Монтаж печатный и навесной.	8	2		2	проверка практических навыков
3.	Тема 3. Припои и флюсы. Разновидности припоев. Назначение припоев разного состава.	8	2	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
4.	Тема 4. Монтаж однополупериодного выпрямителя на плате. Проверка выпрямителя на холостом ходу с помощью вольтметра.	8	2		2	проверка практических навыков
5.	Тема 5. Изготовление и испытание мультивибратора на логических инверторах	8	2		2	проверка практических навыков
6.	Тема 6. Изготовление четырёхразрядного счётчика на интегральных элементах. Проверка счётчика совместно с мультивибратором	8	2		2	проверка практических навыков
7.	Тема 7. Работа с логическими элементами в интегральном исполнении. Синтез и изготовление двоичного четырёхразрядного сумматора.	8	4		4	проверка практических навыков
8.	Тема 8. Итоговое занятие. Демонстрация созданных устройств и пояснение их принципов работы.	8	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

основная образовательная технология при реализации этого курса: практическая работа с реальными компонентами по руководством преподавателя.

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

Тема 1. Практическое занятие по правилам работы в лаборатории и техника безопасности.

проверка практических навыков , примерные вопросы:

Зачёт по материалам инструктажа по технике безопасности.

Тема 2. Монтажные платы, разъёмы. проводники и изоляторы. Монтаж печатный и навесной.

проверка практических навыков , примерные вопросы:

Обсуждение информации о средствах и методах сборки электронных изделий.

Тема 3. Припой и флюсы. Разновидности припоев. Назначение припоев разного состава.

дискуссия , примерные вопросы:

Сравнение механических, электрических и тепловых свойств припоев и флюсов.

Тема 4. Монтаж однополупериодного выпрямителя на плате. Проверка выпрямителя на холостом ходу с помощью вольтметра.

проверка практических навыков , примерные вопросы:

Демонстрация работы устройства с использованием электроизмерительных приборов.

Тема 5. Изготовление и испытание мультивибратора на логических инверторах

проверка практических навыков , примерные вопросы:

Осмотр готового изделия и проверка работы с помощью электроизмерительных приборов.

Тема 6. Изготовление четырёхразрядного счётчика на интегральных элементах. Проверка счётчика совместно с мультивибратором

проверка практических навыков , примерные вопросы:

Осмотр готового изделия и проверка работы с помощью электроизмерительных приборов.

Тема 7. Работа с логическими элементами в интегральном исполнении. Синтез и изготовление двоичного четырёхразрядного сумматора.

проверка практических навыков , примерные вопросы:

Осмотр готового изделия и проверка работы с помощью электроизмерительных приборов.

Тема 8. Итоговое занятие. Демонстрация созданных устройств и пояснение их принципов работы.

устный опрос , примерные вопросы:

Обсуждение результатов работы по изготовлению конкретных электронных блоков

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы, обсуждаемые на этапах работы:

- а) как и что надо выяснить при внешнем осмотре изделия;
- б) Проверка качества электрических соединений с помощью омметра;
- в) Подключение источника электропитания, осмотр, проверка на отсутствие перегрева;
- г) Проверка наличия электропитания в контрольных точках устройства;
- д) Проверка наличия сигналов в контрольных точках устройства осциллографом и уточнение формы, частоты и длительности наблюдаемых сигналов;
- е) При необходимости поиск неисправности проверкой от входов к входам.

7.1. Основная литература:

Микросхемы АЦП и ЦАП : справочник / Подгот. Г. И. Волович, В. Б. Ежов .? Москва : Додэка-XXI, 2005

Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко .? Изд. 3-е, [перераб. и доп.] .? Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006

Кучумов, Александр Иванович.

Электроника и схемотехника [Текст] : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям 'Компьютерная безопасность' и 'Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем' / А. И. Кучумов .? Изд. 2-е , перераб. и доп. ? М. : 'Гелиос АРВ', 2004

7.2. Дополнительная литература:

Интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре : учебное пособие / С. Ю. Ситников, Ю. К. Ситников ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования 'Казан. гос. энергет. ун-т' .? Казань : [Казанский государственный энергетический университет], 2013

7.3. Интернет-ресурсы:

Аналоговая и цифровая электроника - <http://padabum.com/?id=49>

Практическое руководство по расчетам схем в электронике. Том 1 Кауфман М. Сидман А. - <http://padabum.com/?id=49>

Основы схемотехники микроэлектронных устройств - <http://padabum.com/?id=49>

ПРАВИЛА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ - http://eltechbook.ru/pravila_jelektrobezopasnosti.html

Схемотехника - <http://www.club155.ru/electronics>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Практическая схемотехника цифровых устройств" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Класс, оборудованный средствами монтажа электронных устройств и аппаратурой для проверки и наладки.

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. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.