

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. Минзарипов Р.Г.

_____ г.

Программа дисциплины

Импульсная и цифровая схемотехника БЗ.ДВ.10

Направление подготовки: 011800.62 - 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
2015

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) доцент, к.н. (доцент) Ситников Ю.К. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем, Jury.Sitnikov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "БЗ.ДВ10. Импульсная и цифровая схемотехника" являются знакомство с устройством и работой импульсных и цифровых устройств широкого применения. Изучаются транзисторные усилители, генераторы, триггерные устройства, линейные и нелинейные электрические цепи. Выполняются измерения характеристик и сигналов. Курс является введением в курсы "Цифровые устройства БЗ.ДВ3".

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.

Профессиональный цикл БЗ.ДВ10. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: БЗ.Б11 "Основы радиоэлектроники", "БЗ.Б13 Полупроводниковая электроника", "БЗ.В7 Микроэлектроника".

Дисциплина входит в профессиональный цикл бакалавров по направлению 011800.62- "Радиофизика: электроника, микро и наноэлектроника Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования, дисциплин подготовки бакалавров по направлению 011800.62 - "Радиофизика: электроника, микро и наноэлектроника: "Электричество и магнетизм", "Цифровая электроника".

Дисциплина "Импульсная и цифровая электроника" служит основой для последующего изучения дисциплин курса радиофизики.

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)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;
ПК-2 - (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки
ПК-3 - (профессиональные компетенции)	способностью применять современную физическую аппаратуру и оборудование
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принцип действия импульсных и цифровых устройств;
- принципы работы радиоизмерительной аппаратуры;
- методику проведения радиоизмерений.

2. должен уметь:

- подготавливать аппаратуру к проведению эксперимента и проводить эксперимент;
- оценивать результаты, проведенного исследования;

3. должен владеть:

- методами анализа электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения.
- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность и готовность анализировать схемы импульсных и цифровых устройств, собирать и настраивать такие устройства, применять импульсные и цифровые устройства

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. Правила работы в радиолaborатории. Техника безопасности.	6	1	0	0	4	коллоквиум
2.	Тема 2. Устройство и работа логарифмирующего устройства	6	2	0	0	4	отчет
3.	Тема 3. Изучение устройства выборки - хранения	6	3	0	0	4	отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Изучение аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения.	6	4-5	0	0	8	отчет
5.	Тема 5. Изучение работы и схемы цифро-аналогового преобразователя.	6	6	0	0	4	отчет
6.	Тема 6. Операционный усилитель в режиме интегратора	6	7	0	0	4	отчет
7.	Тема 7. Формирование пилообразных и прямоугольных импульсов с помощью операционного усилителя.	6	8	0	0	4	отчет
8.	Тема 8. Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства	6	9	0	0	4	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Правила работы в радиолaborатории. Техника безопасности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Правила работы в радиолaborатории. Включение и выключение приборов. проведение измерений. Знакомство с Техникой безопасности. Опасное напряжение. Заземление. Зануление.

Тема 2. Устройство и работа логарифмирующего устройства

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Логарифматор. Устройство и работа Компоненты логарифматора. Использование сдвигающего регистра в логарифматоре. Погрешности

Тема 3. Изучение устройства выборки - хранения

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Устройство выборки и хранения. Схема и работа, снятие характеристик Представление информации в виде аналогового сигнала. Запоминание величины аналогового сигнала. Считывание информации в устройстве выборки-хранения.

Тема 4. Изучение аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Преобразование аналог-код. Изучение аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения. Представление информации кодом и аналоговым сигналом. Квантование сигнала по времени и дискретизация сигнала по амплитуде. Применение Сигма-дельта модуляции.

Тема 5. Изучение работы и схемы цифро - аналогового преобразователя.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Преобразование код-аналог. Изучение работы и схемы цифро - аналогового преобразователя Разновидности цифро-аналоговых преобразователей. Метод сравнения в преобразователях. Затраты времени на выполнение преобразования. Сетки сопротивлений. Сетка типа R-2R.

Тема 6. Операционный усилитель в режиме интегратора

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Операционные (решающие) усилители. Операционный усилитель в режиме интегратора. Усилители постоянного тока. Схема операционного усилителя. Обратные связи в операционном усилителе. Включение конденсатора в цепь обратной связи. Точность выполнения операции интегрирования.

Тема 7. Формирование пилообразных и прямоугольных импульсов с помощью операционного усилителя.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Операционные (решающие) усилители. Формирование пилообразных и прямоугольных импульсов с помощью операционного усилителя. Построение компаратора на операционном усилителе. Формирование прямоугольных сигналов заданной длительности. Формирование линейно растущего напряжения с помощью

Тема 8. Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Хранение информации. Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства. Изучение Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства. ПЗУ микроконтроллеров. Типы постоянных запоминающих устройств. ПЗУ с пережигаемыми перемычками. Препрограммируемые ПЗУ. Использование туннельного эффекта и лавинного размножения носителей. ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием. Электрически перепрограммируемые ПЗУ.

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. Правила работы в радиолaborатории. Техника безопасности.	6	1	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
2.	Тема 2. Устройство и работа логарифмирующего устройства	6	2	подготовка к отчету	4	отчет
3.	Тема 3. Изучение устройства выборки - хранения	6	3	подготовка к отчету	4	отчет
4.	Тема 4. Изучение аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения.	6	4-5	подготовка к отчету	8	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Изучение работы и схемы цифро-аналогового преобразователя.	6	6	подготовка к отчету	4	отчет
6.	Тема 6. Операционный усилитель в режиме интегратора	6	7	подготовка к отчету	4	отчет
7.	Тема 7. Формирование пилообразных и прямоугольных импульсов с помощью операционного усилителя.	6	8	подготовка к отчету	4	отчет
8.	Тема 8. Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства	6	9	подготовка к отчету	4	отчет
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лабораторное занятие, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Имеются материалы курса лекций и описаний лабораторных работ в электронном виде и печатном виде.

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

Тема 1. Правила работы в радиолaborатории. Техника безопасности.

коллоквиум , примерные вопросы:

Техника безопасности в электрической лаборатории. Напряжения опасные для жизни.

Действия при поражении током. Заземление. Зануление. С заполнением и подписанием акта.

Тема 2. Устройство и работа логарифмирующего устройства

отчет , примерные вопросы:

Принцип действия логарифматора, схема, математическое обоснование. результат

выполнения задания. описание реальной сзхемы логарифматора. С демонстрацией работы на реальной экспериментальной установке. С устным пояснением и предоставлением письменного отчёта.

Тема 3. Изучение устройства выборки - хранения

отчет , примерные вопросы:

Изучение устройства выборки - хранения: Теория, схема, результаты исследования.

Содержание отчёта: теория работы устройства выборки-хранения, описание реальной сзхемы УВХ. Демонстрацией работы на реальной экспериментальной установке. С устным пояснением по ходу демонстрации. Предоставляется письменный отчёт о результатах

Тема 4. Изучение аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения.

отчет , примерные вопросы:

Изучение аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения. Теория, схема, параметры, результаты исследования. С демонстрацией работы на реальной экспериментальной установке. С устным пояснением по ходу демонстрации. С ответами на вопросы преподавателя. В заключение предоставляется письменный отчёт.

Тема 5. Изучение работы и схемы цифро - аналогового преобразователя.

отчет , примерные вопросы:

Изучение работы и схемы цифро - аналогового преобразователя. Теория, схема, параметры, результаты исследования. С Демонстрацией работы на реальной экспериментальной установке. С устным пояснением по ходу демонстрации. Предоставляется письменный отчёт о результатах С устным пояснением и ответами на вопросы преподавателя

Тема 6. Операционный усилитель в режиме интегратора

отчет , примерные вопросы:

Операционный усилитель в режиме интегратора. Теория, схема, параметры, результаты исследования. Сравнение с пассивной интегрирующей цепью. Эффект Итллера.

Тема 7. Формирование пилообразных и прямоугольных импульсов с помощью операционного усилителя.

отчет , примерные вопросы:

Формирование пилообразных и прямоугольных импульсов с помощью операционного усилителя. Теория, схема, параметры, результаты исследования.

Тема 8. Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства

отчет , примерные вопросы:

Устройство, работа и применение постоянного запоминающего устройства. Теория, Временные параметры сигналов при записи и чтении.схема, параметры, результаты исследования.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Зачёт ставится по результатам выполнения работ по перечню, указанному преподавателем.

По каждой лабораторно работе делается обсуждение материалов и результатов с преподавателем.

Обсуждение состоит из четырёх этапов: предварительное обсуждение теории вопроса;

Уточнение задания на выполнение эксперимента;

Выполнение эксперимента с демонстрацией процесса эксперимента преподавателю.

Обсуждение отчёта по данной лабораторной работе.

Основные вопросы по лаборатории "Импульсной и цифровой схемотехники":

1. Методы формирования и преобразования электрических сигналов.
2. Методы хранения цифровых кодов и аналоговых сигналов.
3. Погрешности преобразования сигналов.
4. Применение осциллографов и вольтметров.
- 5 Аппаратура для наблюдения цифровых кодов.
- 6 Основные компоненты цифровой схемотехники.

Зачёт ставится на основе результатов выполнения необходимого перечня лабораторных работ и ознакомления с лабораторными работами.

7.1. Основная литература:

1.

3.

4. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники. Москва: Техносфера, 2003. - 432 с.

5. Точки, Рональд, Дж, Уидмер, Нил, С. Цифровые системы. Теория и практика. Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. ? 1024 с.

6. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб пособие для вузов. - 2-е изд., - СПб.: БХВ - Петербург, 2004. ? 800 с.

8. Партала О.Н. Цифровая электроника. ? СПб: Наука и Техника, 2001. - 224 с. (Все устройства на микросхемах).

9. Садов В.С. Цифровая электроника: Конспект лекций. Мн.: БГУ, 2002. - 50с. (Принцип построения ключевых схем, полусумматор, мультиплексор, генераторы кодов).

7.2. Дополнительная литература:

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 2-х томах. Пер. с англ. ? М.: Мир, 1983. ? Т.1. 598 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Описания к лабораторным работам по импульсной - <http://kpfu.ru/lib>, сайт кафедры радиофизики.

Описания к лабораторным работам по импульсной - <http://kpfu.ru/lib>, сайт кафедры радиофизики.

Описания к лабораторным работам по импульсной - <http://kpfu.ru/lib>, сайт кафедры радиофизики.

Описания к лабораторным работам по импульсной - <http://kpfu.ru/lib>, сайт кафедры радиофизики.

Описания к лабораторным работам по импульсной и цифровой схемотехнике. - <http://kpfu.ru/lib>, сайт кафедры радиофизики.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Импульсная и цифровая схемотехника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лабораторные установки на основе восьмиразрядных микропроцессоров и микроконтроллеров и компьютеры, укомплектованные системами автоматизации подготовки про-грамм.

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

Автор(ы):

Ситников Ю.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.