

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. Минзаринов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Практикум "Основы радиоэлектроники" Б3.В.1

Направление подготовки: 222900.62 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Вагизов Ф.Г.

Рецензент(ы):

Дулов Е.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тагиров Л. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No

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) доцент, к.н. (доцент) Вагизов Ф.Г. Кафедра физики твердого тела Отделение физики , Farit.Vagizov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) Б3.В6 "ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (практикум)" является приобретение теоретических знаний и экспериментальных навыков в области усилительной, генераторной, преобразовательной и радиоизмерительной техники, необходимых для успешного продолжения образования по выбранному профилю.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 222900.62 Нанотехнологии и микросистемная техника и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования, дисциплин подготовки бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика": Б3.Б.3 "Электричество и магнетизм", Б2.Б.1 "Математический анализ", Б2.Б6 "дифференциальные уравнения", Б2.Б5 "Теория функций комплексного переменного".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, обрабатывать и представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-12);
ПК-22 (профессиональные компетенции)	готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию технологического и контрольно-диагностического оборудования в области нанотехнологии
ПК-23 (профессиональные компетенции)	готовностью применять материалы и компоненты нано- и микросистемной техники при создании технических систем различного функционального назначения
ПК-3 (профессиональные компетенции)	готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей
ПК-21 (профессиональные компетенции)	готовностью участвовать в монтаже и наладке технологического и контрольно-диагностического оборудования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные теоретические положения в области использования электромагнитных явлений для передачи, приема и обработки информации, методы обработки сигналов и их выделения на фоне шумов, основные принципы, законы построения и функционирования электронных систем, теоретические и экспериментальные методы оценки параметров электронных приборов.

2. должен уметь:

ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических схем, а также применения современной элементной базы, пользоваться основными методами описания колебательных и волновых процессов в различных средах, методами расчета радиотехнических и электронных систем.

3. должен владеть:

навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и методами обработки данных.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач, связанных с использованием электромагнитных сигналов для передачи, приема и обработки информации в радиотехнических цепях,
- к использованию современных методов обработки сигналов, основных принципов и законов построения и функционирования радиотехнических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, методов анализа электромагнитных процессов в этих цепях,
- к эксплуатации современной радиофизической аппаратуры и оборудованию,
- к работе с современными образовательными и информационными технологиями.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Ознакомление и приобретение навыков работы с милливольтметром	3	1	0	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором импульсов	3	2	0	0	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором синусоидальных электрических колебаний звуковой частоты	3	3	0	0	2	устный опрос
4.	Тема 4. Ознакомление и приобретение навыков работы с осциллографом	3	4	0	0	2	устный опрос
5.	Тема 5. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором стандартных сигналов	3	5	0	0	2	устный опрос
6.	Тема 6. Лабораторная работа Исследование последовательного и параллельного контура	3	6-7	0	0	14	устный опрос
7.	Тема 7. Лабораторная работа - Дифференцирующие и интегрирующие цепи	3	8-9	0	0	14	устный опрос
8.	Тема 8. Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов	3	10	0	0	4	устный опрос
9.	Тема 9. Лабораторная работа - Транзисторные ключи	3	11	0	0	14	устный опрос
10.	Тема 10. Лабораторная работа - Усилитель низкой частоты	3	12	0	0	14	устный опрос
11.	Тема 11. Лабораторная работа - Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями	3	13	0	0	14	устный опрос
12.	Тема 12. Лабораторная работа - Симметричный триггер	3	14	0	0	14	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			0	0	98	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Ознакомление и приобретение навыков работы с милливольтметром

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Ознакомление и приобретение навыков работы с милливольтметром ВЗ-38, назначение прибора, технические характеристики, устройство и принцип работы, порядок работы.

Тема 2. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором импульсов

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором импульсов Г5-63, технические данные, устройство и работа прибора, органы управления, порядок работы, проведение измерений

Тема 3. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором синусоидальных электрических колебаний звуковой частоты

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором синусоидальных электрических колебаний звуковой частоты ГЗ-3З, назначение прибора, технические характеристики, описание электрической схемы и принцип действия, задающий генератор, выходной усилитель, выходное устройство, вольтметр, питание генератора, конструкция прибора, порядок работы

Тема 4. Ознакомление и приобретение навыков работы с осциллографом

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Ознакомление и приобретение навыков работы с осциллографом С1-72, назначение прибора, технические данные осциллографа С1-72, блок-схема осциллографа С1-72, органы управления, проведение измерений, режим работы развертки, порядок работы с осциллографом, измерение амплитуды исследуемых сигналов, измерение временных интервалов.

Тема 5. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором стандартных сигналов

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором стандартных сигналов Г4-42, назначение и область применения, технические характеристики, принцип действия прибора, описание электрической схемы прибора, задающий генератор, усилитель высокой частоты, модулятор, измеритель уровня и измеритель глубины модуляции, схема автоматической регулировки выходного сигнала, система аттенюаторов напряжения, блок питания, конструкция прибора, органы управления и их назначение, порядок работы с прибором, работа генератора в режиме непрерывной генерации, работа генератора в режиме внутренней амплитудной модуляции, работа генератора в режиме внешней амплитудной модуляции.

Тема 6. Лабораторная работа Исследование последовательного и параллельного контура

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Последовательный колебательный контур, основные соотношения: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность контура, коэффициент затухания, частотные характеристика последовательного колебательного контура, полоса пропускания, передаточная функция последовательного контура, влияние параметров генератора на избирательные свойства последовательного контура. Параллельный колебательный контур, основные соотношения, входные частотные характеристики параллельного колебательного контура, передаточная функция параллельного контура, влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства параллельного контура. Экспериментально исследовать последовательные колебательный контур: определить резонансную частоту, снять амплитудно-частотную зависимость контура, определить полосу пропускания и добротность контура, исследовать фазовый сдвиг между входным и выходным напряжением. Экспериментально исследовать параллельные колебательный контур: определить резонансную частоту, снять амплитудно-частотную зависимость контура, определить полосу пропускания и добротность контура, исследовать фазовый сдвиг между входным и выходным напряжением. Сравнить теоретические и экспериментальные результаты.

Тема 7. Лабораторная работа - Дифференцирующие и интегрирующие цепи **лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Дифференцирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного дифференцирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу дифференцирующей цепи. Интегрирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного интегрирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу интегрирующей цепи. Экспериментально провести анализ дифференцирования прямоугольных импульсов, определить коэффициент зарядки конденсатора при различных параметрах установки, сравнить теоретические значения с экспериментальными. Зарисовать осциллограммы. Экспериментально провести анализ интегрирования прямоугольных импульсов, определить коэффициент зарядки конденсатора при различных параметрах установки, сравнить теоретические значения с экспериментальными. Зарисовать осциллограммы.

Тема 8. Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов, структуры транзисторов р-п-р типа и п-п-р-п типа, условные обозначения, схемы включения, схема с общей базой, схема с общим эмиттером, модель Эберса-Молла, статические характеристики транзисторов в схеме с общей базой: коллекторные и эмиттерные, статические характеристики транзисторов в схеме с общей эмиттером: выходные и входные, модель Бьюфоя-Спаркса, распределение заряда в базе при включении и выключении транзистора, сравнительный анализ модели Эберса-Молла и Бьюфоя-Спаркса.

Тема 9. Лабораторная работа - Транзисторные ключи

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Область применения транзисторных ключей, параметры транзисторных ключей, ключевой режим работы транзистора, режим отсечки, режим насыщения, заряд в базе транзистора, переходные процессы в транзисторном ключе, процесс включения, процесс выключения, ключ с ускоряющей емкостью, ключ с нелинейной обратной связью. Экспериментально изучить влияние силы базового тока, отпирающего транзистор, на длительность фронта включения, исследовать влияние ускоряющей емкости и нелинейной отрицательной обратной связи на фронты импульсов. Зарисовать осциллограммы напряжений на коллекторе транзистора при различных параметрах установки.

Тема 10. Лабораторная работа - Усилитель низкой частоты

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Определение усилителя, основные характеристики усилителя, коэффициент усиления по мощности, напряжению и току, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики усилителя, полоса пропускания, нижние и верхние граничные частоты, коэффициент частотных искажений, коэффициент нелинейных искажений, принцип работы транзисторного усилителя, рабочая точка усилителя, стабилизация рабочей точки усилителя, анализ характеристик усилителя в режиме малых сигналов. Экспериментально исследовать амплитудную характеристику усилителя, определить входное и выходное сопротивление усилителя, определить коэффициент усиления по напряжению, сеять амплитудно-частотную характеристику усилителя.

Тема 11. Лабораторная работа - Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями **лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями, основные определения, схема, явление регенерации, автоколебательный режим мультивибратора, основные параметры выходного сигнала: длительность и период следования импульсов, температурная стабильность частоты мультивибратора, длительность отрицательного фронта выходного импульса, методы регулирования частоты мультивибратора, регулирование изменением постоянной времени времязадающей цепи, регулирование путем изменения начального напряжения на конденсаторе времязадающей цепи, мультивибратор с управляемым смещением. Экспериментально определить длительность импульсов мультивибратора, экспериментальную величину сравнить с теоретическим значением.

Тема 12. Лабораторная работа - Симметричный триггер **лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Симметричный триггер, явление регенерации, положительная обратная связь, статический режим, условие запирающие транзистора, условие насыщения транзистора, симметричный триггер с раздельным запуском, принцип работы, переходные процессы в симметричном триггере с раздельным запуском, стадия подготовки, стадия регенерации, стадия установления, Симметричный триггер со счетным (общим) запуском, способы повышения быстродействия триггера, влияние нагрузки. Экспериментально определить предельную частоту переключения триггера при счетном запуске.

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. Ознакомление и приобретение навыков работы с милливольтметром	3	1	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				составление конспектов	1	проверка конспекта
2.	Тема 2. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором импульсов	3	2	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				составление конспектов	1	проверка конспекта
3.	Тема 3. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором синусоидальных электрических колебаний звуковой частоты	3	3	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				составление конспектов	1	проверка конспекта

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Ознакомление и приобретение навыков работы с осциллографом	3	4	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				составление конспектов	1	проверка конспекта
5.	Тема 5. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором стандартных сигналов	3	5	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				составление конспектов	1	проверка конспекта
6.	Тема 6. Лабораторная работа Исследование последовательного и параллельного контура	3	6-7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				Составление отчета по лабораторной работе	10	проверка лабораторной работы, опрос
7.	Тема 7. Лабораторная работа - Дифференцирующие и интегрирующие цепи	3	8-9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				Составление отчета по лабораторной работе	10	проверка лабораторной работы, опрос
8.	Тема 8. Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов	3	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				составление конспектов	4	проверка конспекта
9.	Тема 9. Лабораторная работа - Транзисторные ключи	3	11	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				Составление отчета по лабораторной работе	8	проверка лабораторной работы, опрос
10.	Тема 10. Лабораторная работа - Усилитель низкой частоты	3	12	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				Составление отчета по лабораторной работе	10	проверка лабораторной работы, опрос
11.	Тема 11. Лабораторная работа - Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями	3	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				Составление отчета по лабораторной работе	8	проверка лабораторной работы, опрос
12.	Тема 12. Лабораторная работа - Симметричный триггер	3	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
				Составление отчета по лабораторной работе	8	проверка лабораторной работы, опрос
	Итого				82	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы:

лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

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

Тема 1. Ознакомление и приобретение навыков работы с милливольтметром

проверка конспекта , примерные вопросы:

назначение прибора - милливольтметра ВЗ-38, технические характеристики, устройство и принцип работы, порядок работы.

устный опрос , примерные вопросы:

Ознакомление и приобретение навыков работы с милливольтметром ВЗ-38, назначение прибора, технические характеристики, устройство и принцип работы, порядок работы. (формирование компетенций ПК-46 ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 2. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором импульсов

проверка конспекта , примерные вопросы:

технические данные, устройство и принцип действия генератора импульсов Г5-63, органы управления, порядок работы,

устный опрос , примерные вопросы:

Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором импульсов Г5-63, технические данные, устройство и работа прибора, органы управления, порядок работы, проведение измерений (формирование компетенций ПК-46 ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 3. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором синусоидальных электрических колебаний звуковой частоты

проверка конспекта , примерные вопросы:

назначение генератора звуковой частоты ГЗ-33, технические характеристики, описание электрической схемы и принцип действия, задающий генератор, выходной усилитель, выходное устройство, вольтметр, питание генератора, конструкция прибора, порядок работы

устный опрос , примерные вопросы:

Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором синусоидальных электрических колебаний звуковой частоты ГЗ-33, назначение прибора, технические характеристики, описание электрической схемы и принцип действия, задающий генератор, выходной усилитель, выходное устройство, вольтметр, питание генератора, конструкция прибора, порядок работы (формирование компетенций ПК-46 ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 4. Ознакомление и приобретение навыков работы с осциллографом

проверка конспекта , примерные вопросы:

назначение прибора, технические данные осциллографа С1-72, блок-схема осциллографа С1-72, органы управления, проведение измерений, режим работы развертки, порядок работы с осциллографом, измерение амплитуды исследуемых сигналов, измерение временных интервалов.

устный опрос , примерные вопросы:

Ознакомление и приобретение навыков работы с осциллографом С1-72, назначение прибора, технические данные осциллографа С1-72, блок-схема осциллографа С1-72, органы управления, проведение измерений, режим работы развертки, порядок работы с осциллографом, измерение амплитуды исследуемых сигналов, измерение временных интервалов. (формирование компетенций ПК-46 ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 5. Ознакомление и приобретение навыков работы с генератором стандартных сигналов

проверка конспекта , примерные вопросы:

назначение и область применения генератора стандартных сигналов Г4-42, технические характеристики, принцип действия прибора, описание электрической схемы прибора, задающий генератор, усилитель высокой частоты, модулятор, измеритель уровня и измеритель глубины модуляции, схема автоматической регулировки выходного сигнала, система аттенюаторов напряжения, блок питания, конструкция прибора, органы управления и их назначение, порядок работы с прибором, работа генератора в режиме непрерывной генерации, работа генератора в режиме внутренней амплитудной модуляции, работа генератора в режиме внешней амплитудной модуляции.

устный опрос , примерные вопросы:

Блок-схема генератора стандартных сигналов Г4-42, назначение и область применения, технические характеристики, принцип действия прибора, описание электрической схемы прибора, задающий генератор, усилитель высокой частоты, модулятор, измеритель уровня и измеритель глубины модуляции, схема автоматической регулировки выходного сигнала, система аттенюаторов напряжения, блок питания, конструкция прибора, органы управления и их назначение, порядок работы с прибором, работа генератора в режиме непрерывной генерации, работа генератора в режиме внутренней амплитудной модуляции, работа генератора в режиме внешней амплитудной модуляции. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 6. Лабораторная работа Исследование последовательного и параллельного контура

проверка лабораторной работы, опрос , примерные вопросы:

Последовательный колебательный контур, основные соотношения: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность контура, коэффициент затухания, частотные характеристики последовательного колебательного контура, полоса пропускания, передаточная функция последовательного контура, влияние параметров генератора на избирательные свойства последовательного контура. Параллельный колебательный контур, основные соотношения, входные частотные характеристики параллельного колебательного контура, передаточная функция параллельного контура, влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства параллельного контура. Экспериментально исследовать последовательные колебательный контур: определить резонансную частоту, снять амплитудно-частотную зависимость контура, определить полосу пропускания и добротность контура, исследовать фазовый сдвиг между входным и выходным напряжением.

Экспериментально исследовать параллельные колебательный контур: определить резонансную частоту, снять амплитудно-частотную зависимость контура, определить полосу пропускания и добротность контура, исследовать фазовый сдвиг между входным и выходным напряжением. Сравнить теоретические и экспериментальные результаты

устный опрос , примерные вопросы:

Последовательный колебательный контур, основные соотношения: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность контура, коэффициент затухания, частотные характеристики последовательного колебательного контура, полоса пропускания, передаточная функция последовательного контура, влияние параметров генератора на избирательные свойства последовательного контура. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 7. Лабораторная работа - Дифференцирующие и интегрирующие цепи

проверка лабораторной работы, опрос , примерные вопросы:

Дифференцирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного дифференцирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу дифференцирующей цепи. Интегрирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного интегрирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу интегрирующей цепи. Экспериментально провести анализ дифференцирования прямоугольных импульсов, определить коэффициент зарядки конденсатора при различных параметрах установки, сравнить теоретические значения с экспериментальными. Зарисовать осциллограммы. Экспериментально провести анализ интегрирования прямоугольных импульсов, определить коэффициент зарядки конденсатора при различных параметрах установки, сравнить теоретические значения с экспериментальными. Зарисовать осциллограммы.

устный опрос , примерные вопросы:

Дифференцирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного дифференцирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу дифференцирующей цепи. Интегрирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного интегрирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу интегрирующей цепи. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 8. Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов

проверка конспекта , примерные вопросы:

Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов, структуры транзисторов р-п-р типа и п-п-р-п типа, условные обозначения, схемы включения, схема с общей базой, схема с общим эмиттером, модель Эберса-Молла, статические характеристики транзисторов в схеме с общей базой: коллекторные и эмиттерные, статические характеристики транзисторов в схеме с общей эмиттером: выходные и входные, модель Бьюфоя-Спаркса, распределение заряда в базе при включении и выключении транзистора, сравнительный анализ модели Эберса-Молла и Бьюфоя-Спаркса.

устный опрос , примерные вопросы:

Ознакомление с элементной базой радиоэлектроники, р-п переход, модели транзисторов, структуры транзисторов р-п-р типа и п-п-р-п типа, условные обозначения, схемы включения, схема с общей базой, схема с общим эмиттером, модель Эберса-Молла, статические характеристики транзисторов в схеме с общей базой: коллекторные и эмиттерные, статические характеристики транзисторов в схеме с общей эмиттером: выходные и входные, модель Бьюфоя-Спаркса, распределение заряда в базе при включении и выключении транзистора, сравнительный анализ модели Эберса-Молла и Бьюфоя-Спаркса. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 9. Лабораторная работа - Транзисторные ключи

проверка лабораторной работы, опрос , примерные вопросы:

Область применения транзисторных ключей, параметры транзисторных ключей, ключевой режим работы транзистора, режим отсечки, режим насыщения, заряд в базе транзистора, переходные процессы в транзисторном ключе, процесс включения, процесс выключения, ключ с ускоряющей емкостью, ключ с нелинейной обратной связью. Экспериментально изучить влияние силы базового тока, отпирающего транзистор, на длительность фронта включения, исследовать влияние ускоряющей емкости и нелинейной отрицательной обратной связи на фронты импульсов. Зарисовать осциллограммы напряжений на коллекторе транзистора при различных параметрах установки.

устный опрос , примерные вопросы:

Область применения транзисторных ключей, параметры транзисторных ключей, ключевой режим работы транзистора, режим отсечки, режим насыщения, заряд в базе транзистора, переходные процессы в транзисторном ключе, процесс включения, процесс выключения, ключ с ускоряющей емкостью, ключ с нелинейной обратной связью. Экспериментально изучить влияние силы базового тока, отпирающего транзистор, на длительность фронта включения, исследовать влияние ускоряющей емкости и нелинейной отрицательной обратной связи на фронты импульсов. Зарисовать осциллограммы напряжений на коллекторе транзистора при различных параметрах установки. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 10. Лабораторная работа - Усилитель низкой частоты

проверка лабораторной работы, опрос , примерные вопросы:

Определение усилителя, основные характеристики усилителя, коэффициент усиления по мощности, напряжению и току, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики усилителя, полоса пропускания, нижние и верхние граничные частоты, коэффициент частотных искажений, коэффициент нелинейных искажений, принцип работы транзисторного усилителя, рабочая точка усилителя, стабилизация рабочей точки усилителя, анализ характеристик усилителя в режиме малых сигналов. Экспериментально исследовать амплитудную характеристику усилителя, определить входное и выходное сопротивление усилителя, определить коэффициент усиления по напряжению, сеять амплитудно-частотную характеристику усилителя.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение усилителя, основные характеристики усилителя, коэффициент усиления по мощности, напряжению и току, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики усилителя, полоса пропускания, нижние и верхние граничные частоты, коэффициент частотных искажений, коэффициент нелинейных искажений, принцип работы транзисторного усилителя, рабочая точка усилителя, стабилизация рабочей точки усилителя, анализ характеристик усилителя в режиме малых сигналов. Экспериментально исследовать амплитудную характеристику усилителя, определить входное и выходное сопротивление усилителя, определить коэффициент усиления по напряжению, сеять амплитудно-частотную характеристику усилителя. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 11. Лабораторная работа - Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями

проверка лабораторной работы, опрос , примерные вопросы:

Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями, основные определения, схема, явление регенерации, автоколебательный режим мультивибратора, основные параметры выходного сигнала: длительность и период следования импульсов, температурная стабильность частоты мультивибратора, длительность отрицательного фронта выходного импульса, методы регулирования частоты мультивибратора, регулирование изменением постоянной времени времязадающей цепи, регулирование путем изменения начального напряжения на конденсаторе времязадающей цепи, мультивибратор с управляемым смещением. Экспериментально определить длительность импульсов мультивибратора, экспериментальную величину сравнить с теоретическим значением.

устный опрос , примерные вопросы:

Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями, основные определения, схема, явление регенерации, автоколебательный режим мультивибратора, основные параметры выходного сигнала: длительность и период следования импульсов, температурная стабильность частоты мультивибратора, длительность отрицательного фронта выходного импульса, методы регулирования частоты мультивибратора, регулирование изменением постоянной времени времязадающей цепи, регулирование путем изменения начального напряжения на конденсаторе времязадающей цепи, мультивибратор с управляемым смещением. Экспериментально определить длительность импульсов мультивибратора, экспериментальную величину сравнить с теоретическим значением. (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема 12. Лабораторная работа - Симметричный триггер

проверка лабораторной работы, опрос , примерные вопросы:

Симметричный триггер, явление регенерации, положительная обратная связь, статический режим, условие запирающие транзистора, условие насыщения транзистора, симметричный триггер с раздельным запуском, принцип работы, переходные процессы в симметричном триггере с раздельным запуском, стадия подготовки, стадия регенерации, стадия установления, Симметричный триггер со счетным (общим) запуском, способы повышения быстродействия триггера, влияние нагрузки. Экспериментально определить предельную частоту переключения триггера при счетном запуске.

устный опрос , примерные вопросы:

Симметричный триггер, явление регенерации, положительная обратная связь, статический режим, условие запирающие транзистора, условие насыщения транзистора, симметричный триггер с раздельным запуском, принцип работы, переходные процессы в симметричном триггере с раздельным запуском, стадия подготовки, стадия регенерации, стадия установления, Симметричный триггер со счетным (общим) запуском, способы повышения быстродействия триггера, (формирование компетенций ПК-4б ПК-21, ПК-12, ПК-22)

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Программой дисциплины в рамках балльно-рейтинговой системы предусмотрены несколько видов контроля. Текущий контроль - проверка конспекта по теоретическому материалу и контроль за выполнением лабораторных работ и результатов измерений. Итоговый контроль - зачет.

Перечисленные формы контроля по дисциплине приведут к формированию следующих компетенций: ПК-12, ПК-22, ПК-23, ПК-21, ПК-3, ПК-4

Контрольные вопросы к зачету:

- Последовательный колебательный контур, основные соотношения: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность контура, коэффициент затухания, частотные характеристика последовательного колебательного контура, полоса пропускания, передаточная функция последовательного контура, влияние параметров генератора на избирательные свойства последовательного контура.
- Параллельный колебательный контур, основные соотношения, входные частотные характеристики параллельного колебательного контура, передаточная функция параллельного контура, влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства параллельного контура.
- Дифференцирующие цепи, постоянная времени цепи, условие точного дифференцирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу дифференцирующей цепи.
- Интегрирующие цепи, постоянная времени цепи. условие точного интегрирования, длительность фронтов импульса, влияние внутреннего сопротивления генератора импульсов на работу интегрирующей цепи.
- р-п переход, модели транзисторов, структуры транзисторов р-п-р типа и п-п-р-п типа, условные обозначения, схемы включения, схема с общей базой, схема с общим эмиттером, модель Эберса-Молла,
- статические характеристики транзисторов в схеме с общей базой: коллекторные и эмиттерные, статические характеристики транзисторов в схеме с общей эмиттером: выходные и входные, модель Бьюфоя-Спаркса, распределение заряда в базе при включении и выключении транзистора, сравнительный анализ модели Эберса-Молла и Бьюфоя-Спаркса.
- Область применения транзисторных ключей, параметры транзисторных ключей, ключевой режим работы транзистора, режим отсечки, режим насыщения, заряд в базе транзистора, переходные процессы в транзисторном ключе, процесс включения, процесс выключения, ключ с ускоряющей емкостью, ключ с нелинейной обратной связью.

- Определение усилителя, основные характеристики усилителя, коэффициент усиления по мощности, напряжению и току, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики усилителя, полоса пропускания, нижние и верхние граничные частоты, коэффициент частотных искажений, коэффициент нелинейных искажений, принцип работы транзисторного усилителя, рабочая точка усилителя, стабилизация рабочей точки усилителя, анализ характеристик усилителя в режиме малых сигналов.
- Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями, основные определения, схема, явление регенерации, автоколебательный режим мультивибратора, основные параметры выходного сигнала: длительность и период следования импульсов, температурная стабильность частоты мультивибратора, длительность отрицательного фронта выходного импульса, методы регулирования частоты мультивибратора, регулирование изменением постоянной времени времязадающей цепи, регулирование путем изменения начального напряжения на конденсаторе времязадающей цепи, мультивибратор с управляемым смещением.
- Симметричный триггер, явление регенерации, положительная обратная связь, статический режим, условие запирающие транзистора, условие насыщения транзистора, симметричный триггер с раздельным запуском, принцип работы, переходные процессы в симметричном триггере с раздельным запуском, стадия подготовки, стадия регенерации, стадия установления, Симметричный триггер со счетным (общим) запуском, способы повышения быстродействия триггера, влияние нагрузки.

7.1. Основная литература:

Основная литература

1. Основы теории цепей: Учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, В.Н. Бондаренко, И.А. Чепурнов; Под ред. Г.Н. Арсеньева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 448 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=224548>
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - ISBN 978-5-98109-085-1.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488007>
3. Физические основы электроники: Учебное пособие / В.В. Умрихин; Уником Сервис. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 304 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Технологический сервис). (переплет) ISBN 978-5-98281-306-0, 1000 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=316836>

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература

1. Першин В. Т. Основы радиоэлектроники. Минск Высшая школа 2006 г. 399 стр.
2. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60х90 1/16. -

7.3. Интернет-ресурсы:

- KnigaFund - <http://www.knigafund.ru/> - <http://www.knigafund.ru/>
Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] - <http://bse.sci-lib.com/>
Научно-информационный портал Всероссийского института научной и технической информации РАН. Интернет-энциклопедия по радиоэлектронике [Электронный ресурс] - <http://science.viniti.ru>
Сайт ?Википедия? Свободная энциклопедия? - <http://ru.wikipedia.org>

Электроника для всех - <http://www.easyelectronics.ru> - <http://www.easyelectronics.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Практикум "Основы радиоэлектроники"" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

Компьютеры, радиоизмерительные приборы, комплект лабораторных работ по курсу "Основы радиоэлектроники":

- Лабораторная работа - Исследование последовательного и параллельного колебательного контура
- Лабораторная работа - Дифференцирующие и интегрирующие цепи
- Лабораторная работа - Транзисторные ключи
- Лабораторная работа - Усилитель низкой частоты;
- Лабораторная работа - Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями;
- Лабораторная работа - Симметричный триггер.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 222900.62 "Нанотехнологии и микросистемная техника" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Вагизов Ф.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Дулов Е.Н. _____

"__" _____ 201__ г.