

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.


КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Радиофизика и радиоэлектроника Б1.В.ОД.3

Направление подготовки: 03.03.02 - Физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Таюрская Г.В.

Рецензент(ы):

Тюрин В.А.

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 646518

Казань

2018

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) Таюрская Г.В. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем, Galina.Tajrsca@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б2.Б5 "Радиофизика и радиоэлектроника" являются: формирование у студентов систематизированных знаний, умений и навыков в области современной радиоэлектроники, знакомство с физическими процессами, протекающими в радиоэлектронных цепях, а также с физическими свойствами, характеристиками и параметрами полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем и их применений в аналоговых, импульсных и цифровых радиоэлектронных устройствах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.03.02 Физика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина Б2.Б5 "Радиофизика и радиоэлектроника" входит в Математический и естественнонаучный цикл (блок Б2) бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика" и является обязательной для изучения.

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-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки);
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований;
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук;
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки;
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- методы анализа электрических сигналов;
- физические свойства, характеристики и параметры полупроводниковых приборов;
- методы анализа и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей;
- принципы работы, основные параметры и характеристики усилительных устройств на транзисторах и операционных усилителях;
- принципы функционирования импульсных и логических устройств.

2. должен уметь:

- анализировать вид и спектральный состав различных периодических и непериодических сигналов;
- грамотно читать электрические схемы и пользоваться электронной аппаратурой;
- оценивать степень воздействия электронных цепей на параметры и спектр сигнала,
- рассчитывать электрические схемы простых усилительных каскадов на транзисторах и операционных усилителях;
- анализировать работу простейших логических и импульсных устройств.

3. должен владеть:

- методами решения задач, связанных с необходимостью применения радиоэлектронных средств и методов в своей практической деятельности
- навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой
- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач, связанных с необходимостью применения радиоэлектронных средств и методов в своей практической деятельности
- эксплуатировать современную радиоэлектронную аппаратуру и оборудование
- работать с современными образовательными и информационными технологиями.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 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. Введение. Сигналы.	3	1	2	0	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Линейные цепи.	3	2	2	0	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	3	3	2	0	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.	3	4	2	0	0	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	3	5	2	0	8	Лабораторные работы
6.	Тема 6. Элементы общей теории четырёхполюсников.	3	6	2	0	0	Отчет
7.	Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами	3	7	2	0	4	Лабораторные работы
8.	Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.	3	8	2	0	0	Тестирование
9.	Тема 9. Биполярный транзистор	3	9	2	0	0	Тестирование
10.	Тема 10. Полевые транзисторы.	3	10	2	0	0	Тестирование
11.	Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.	3	11	2	0	0	Отчет
12.	Тема 12. Усилительные устройства.	3	12	2	0	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Апериодический усилитель	3	13	2	0	8	Лабораторные работы
14.	Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционный усилители.	3	14	2	0	0	Тестирование
15.	Тема 15. Генерация электрических колебаний	3	15	2	0	8	Лабораторные работы
16.	Тема 16. Нелинейные элементы Модуляция. Детектирование.	3	16	2	0	8	Лабораторные работы
17.	Тема 17. Основы цифровой электроники.	3	17	2	0	0	Письменная работа
18.	Тема 18. Элементы цифровой электроники.	3	18	2	0	0	Отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Сигналы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спектральное представление сигналов. Спектральное представление периодических сигналов рядами Фурье. Непериодический сигнал. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральная плотность. Некоторые свойства преобразования Фурье. Спектры непериодических сигналов

Тема 2. Линейные цепи.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Параметры цепи. Идеализированные пассивные и активные элементы. Простейшая цепь постоянного тока: последовательная эквивалентная схема генератора напряжения; последовательная эквивалентная схема генератора тока.

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока, закон Ома в комплексной форме. Законы Кирхгофа для комплексных амплитуд. Входное комплексное сопротивление. Элементарные цепи переменного тока. Эквивалентные схемы генератора гармонических колебаний. Генераторы тока и напряжения, согласование генератора с нагрузкой. Коэффициент полезного действия.

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Частотные характеристики и частотные свойства цепей. Двухполюсники, входное сопротивление, характеристики, активная и реактивная составляющие мощности. Четырехполюсники, комплексный коэффициент передачи, характеристики. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Компенсированный делитель напряжения.

Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Колебательные цепи при гармонических воздействиях. Последовательный колебательный контур. Основные соотношения. Входные частотные характеристики. Передаточные функции последовательного контура. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства последовательного колебательного контура. Параллельный колебательный контур. Входные и передаточные функции параллельного контура. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства параллельного колебательного контура. Сложные схемы колебательных контуров.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Последовательный колебательный контур. Параллельный колебательный контур.

Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные уравнения теории четырехполюсников. Системы матричных коэффициентов, Матрицы сложных четырехполюсников Применение общей теории четырехполюсников при расчете электрических цепей.

Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия и определения. Классический метод расчета переходных процессов. Временной метод, метод интеграла Дюамеля. Единичный импульс. Переходные характеристики цепей. Свободные колебания в контуре.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Дифференцирующие и интегрирующие цепи.

Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Энергетические диаграммы полупроводников. Образование электронно-дырочного перехода. Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода. Емкость электронно-дырочного перехода. Контакт металл-полупроводник. Полупроводниковые диоды. Основные типы диодов, их параметры и характеристики, применение (выпрямители, стабилизация напряжения и т. д.), варисторы и варикапы.

Тема 9. Биполярный транзистор

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Способы включения и ВАХ биполярного транзистора. Физическая эквивалентная схема и дифференциальные параметры биполярного транзистора. Зависимость параметров транзистора от режима работы и температуры

Тема 10. Полевые транзисторы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Статические характеристики и параметры транзистора. МДП-транзисторы.

Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Транзисторы полупроводниковых интегральных схем. Интегральные n-p-n транзисторы: многоэмиттерные и многоколлекторные транзисторы; супербета транзисторы: транзисторы с барьером Шоттки. Диоды в интегральном исполнении. Интегральные схемы на n-МОП-транзисторах. КМОП- структуры.

Тема 12. Усилительные устройства.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителей, коэффициент усиления, частотные и нелинейные искажения, КПД, входное и выходное сопротивления, классы усиления, обеспечение выбора рабочей точки, шумы в усилителях. Классы усиления. Обратная связь и ее влияние на параметры усилителя.

Тема 13. Аperiodический усилитель

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эквивалентная схема, коэффициент усиления, причины завалов частотной характеристики. Усилители с отрицательной обратной связью. Сравнительная характеристика усилителей с различными схемами включения транзисторов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Усилитель низкой частоты на биполярном транзисторе.

Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционный усилители.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Резонансные усилители, особенности схемного решения усилителя на биполярном транзисторе. Дифференциальный усилитель и его свойства. Операционный усилитель. Основные схемы включения операционных усилителей. Применение операционного усилителя для реализации математических операций над аналоговыми величинами.

Тема 15. Генерация электрических колебаний

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Условие генерации, баланс фаз и амплитуд. Генераторы с использованием колебательного контура. RC-генераторы с цепочкой Вина и трехзвенной цепочкой.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Генераторы гармонических колебаний на операционных усилителях.

Тема 16. Нелинейные элементы Модуляция. Детектирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала. Умножение частоты. Преобразование частоты, комбинационные частоты. Модуляция, схема амплитудной модуляции. Детектирование, схемы детектирования амплитудно-модулированных сигналов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Амплитудная модуляция. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов.

Тема 17. Основы цифровой электроники.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Двоичная алгебра, логические функции, таблицы истинности, логические схемы, минимизация и реализация переключательных функций.

Тема 18. Элементы цифровой электроники.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сумматоры, шифраторы и дешифраторы, мультиплексор и демультимплексор. Логические триггеры, их разновидности. Регистры и счетчики

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
---	-------------------	---------	-----------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------------------

Тема 1. Введение.

Сигналы.

		подготовка
3	1	

домашнего задания

домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Линейные цепи.	3	2	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	3	3	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.	3	4	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	3	5	Обработка экспериментальных данных	4	лабораторные работы
6.	Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.	3	6	подготовка к отчету Основные уравнения теории четырехполюсников. Системы матричных коэффициентов, M	4	отчет
7.	Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами	3	7	обработка экспериментальных данных	4	лабораторные работы
8.	Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.	3	8	подготовка к тестированию подготовка к тестированию	4	тестирование
9.	Тема 9. Биполярный транзистор	3	9	подготовка к тестированию подготовка к тестированию	4	тестирование
10.	Тема 10. Полевые транзисторы.	3	10	подготовка к тестированию подготовка к тестированию	4	тестирование
11.	Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.	3	11	подготовка к отчету	4	отчет
12.	Тема 12. Усилительные устройства.	3	12	подготовка к тестированию	4	тестирование
13.	Тема 13. Аперриодический усилитель	3	13	обработка экспериментальных данных	4	лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
14.	Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционный усилители.	3	14	подготовка к тестированию	4	тестирование
15.	Тема 15. Генерация электрических колебаний	3	15	Обработка экспериментальных данных.	4	лабораторные работы
16.	Тема 16. Нелинейные элементы Модуляция. Детектирование.	3	16	Обработка экспериментальных данных	4	лабораторные работы
17.	Тема 17. Основы цифровой электроники.	3	17	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
18.	Тема 18. Элементы цифровой электроники.	3	18	подготовка к отчету	4	отчет
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

Материалы курса лекций, список контрольных работ, задания для самостоятельной работы имеются в электронном варианте.

Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

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

Тема 1. Введение. Сигналы.

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Задано напряжение сигнала в виде (математическое описание сигнала задается в виде временной функции). Найти спектральную плотность и построить зависимость от частоты модуля спектральной плотности. Получить формулу для расчета амплитуд гармоник периодической последовательности таких сигналов.

Тема 2. Линейные цепи.

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Найти спектральную плотность прямоугольного сигнала импульса (задано графическое представление сигнала). Построить зависимость модуля спектральной плотности от частоты. Получить формулу для расчета амплитуд гармоник периодической последовательности таких импульсов и найти амплитуды трех первых гармоник, если $E=10V$, $\delta/T=1/5$ (T-период повторения).

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Найти методом контурных токов токи в ветвях электрической схемы. (электрическая цепь и параметры цепи задаются).

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Найти методом узловых потенциалов токи в ветвях электрической схемы. (электрическая цепь и параметры цепи задаются).

Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

лабораторные работы , примерные вопросы:

Последовательный и параллельный колебательный контуры

Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.

отчет , примерные вопросы:

1. Записать основные уравнения для четырехполюсников и определить физический смысл коэффициентов четырехполюсников. 2. Способы соединения четырехполюсников. 3. Применить теорию четырехполюсников для расчета электрической цепи (цепь предлагается).

Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами

лабораторные работы , примерные вопросы:

Дифференцирующие и интегрирующие цепи

Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.

тестирование , примерные вопросы:

Известно, что собственная концентрация для Si $n_i = 2 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$, для Ge $n_i = 2 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, то тепловой ток у кремниевых диодов 1) меньше, чем у германиевых диодов; 2) больше, чем у германиевых диодов; 3) тепловой ток не зависит от собственной концентрации. 4) тепловые токи одинаковые.

Тема 9. Биполярный транзистор

тестирование , примерные вопросы:

строительство и принцип действия биполярного транзистора. Математическая модель транзистора. Построение эквивалентных схем транзистора по постоянному и переменному току с использованием математической модели транзистора.

Тема 10. Полевые транзисторы.

тестирование , примерные вопросы:

Полевыми транзисторами называют такие транзисторы, работа которых 1) основана на использовании как основных, так и неосновных носителей заряда; выходной ток управляется входным напряжением; основным механизмом движения носителей является диффузия; 2) основана на использовании носителей заряда одного знака; выходной ток управляется входным напряжением; основным механизмом движения носителей является диффузия; 3) основана на использовании носителей

Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.

отчет , примерные вопросы:

Основные вопросы: 1) Определение интегральных схем 2) Особенности интегральных p-p-n транзисторы: многоэмиттерные и многоколлекторные транзисторы; супербета транзисторы: транзисторы с барьером Шоттки. 3) Диоды в интегральном исполнении. 4) Интегральные схемы на n-MOP-транзисторах. КМОП- структуры.

Тема 12. Усилительные устройства.

тестирование , примерные вопросы:

Амплитудная характеристика усилителя позволяет : 1) оценить динамический диапазон входных сигналов усилителя 2) оценить уровень собственных шумов усилителя 3) оценить коэффициент усиления по току

Тема 13. Аперриодический усилитель

лабораторные работы , примерные вопросы:

усилитель низкой частоты.

Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционный усилители.

тестирование , примерные вопросы:

Дрейф нуля у дифференциального усилителя отсутствует при условии? 1) полной симметрии плеч 2) отсутствия входного напряжения 3) равенства коллекторных токов 4) равенства коллекторных напряжений 5) отсутствия РЭ.

Тема 15. Генерация электрических колебаний

лабораторные работы , примерные вопросы:

Генераторы гармонических колебаний на операционных усилителях

Тема 16. Нелинейные элементы Модуляция. Детектирование.

лабораторные работы , примерные вопросы:

Амплитудная модуляция и детектирование амплитудно-модулированных сигналов.

Тема 17. Основы цифровой электроники.

письменная работа , примерные вопросы:

1) Построить на логических элементах схему одноразрядного комбинационного сумматора; 2) Объяснить принцип действия мультиплексора и демультимплексора; 3) Изобразить схему логического триггера и пояснить принцип действия его.

Тема 18. Элементы цифровой электроники.

отчет , примерные вопросы:

На логических элементах построить схемы дешифратора и мультиплексора и объяснить принцип их действия.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ

№1.

1. Сигналы, спектры периодических сигналов, апериодический сигнал, спектральная функция.
2. Электронно-дырочные переходы. Полупроводниковые диоды, их параметры и характеристики,

№2.

1. Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока, закон Ома в комплексной форме.
2. Полупроводниковые диоды, особенности последовательного и параллельного соединения диодов, их разновидности, применение.

№3.

1. Усилители. Параметры и характеристики усилителей, коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, линейные и нелинейные искажения.
2. Сложный параллельный контур, условия резонанса, контур с неполным включением, применение.

№4.

1. Переходные процессы. Единичная функция, переходные характеристики, интеграл Дюамеля.
2. Усилитель напряжения низкой частоты на биполярном транзисторе, эквивалентная схема, коэффициент усиления, причины завалов частотной характеристики.

7.1. 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.; 60x90 1/16. - (Технологический сервис). (переплет) ISBN 978-5-98281-306-0, 1000 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=316836>

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы радиоэлектроники : учебное пособие для студентов специальности 'Радиофизика и электроника'. Ч. 1 / Б. П. Бойко ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. ? Казань : Регентъ, 2001.

Сигналы .? 2001 .? 93 с. : ил.

2. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5, 500 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365161>

7.3. Интернет-ресурсы:

Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы - школа Год: 2000 Страниц: 462 ISBN: 5-06-003843-2 Формат: DjVu Размер: 5.8 Мб Язык: русский Учебник

И.С. Гоноровский - Радиотехнические цепи и сигналы - Формат: djvu Размер: 4.91 Mb

Нефедов В.И., Сигов А.С. Основы радиоэлектроники и связи. - Учеб. пособие 2009 год. 735 стр. djvu. 11.7 Мб.

Першин В. Т. Основы радиоэлектроники - Учеб. пособие 2006 год. 399 стр. PDF. 14.5 Мб.

Стешенко О.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть I - ISBN:5-7339-0232-9 Издательство: МИРЭА Язык: русский Год: 2000 Формат: djvu Размер: 3.2 Мб Страницы: 148

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Радиофизика и радиоэлектроника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Лаборатория "Основы радиоэлектроники"

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.02 "Физика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Таюрская Г.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тюрин В.А. _____

"__" _____ 201__ г.