

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
Электротехника Б3.Б.5

Направление подготовки: 222900.62 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Дулов Е.Н.

Рецензент(ы):

Таюрская Г.В.

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. Дулов Е.Н. Кафедра физики твердого тела Отделение физики , Evgeny.Dulov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б3.Б8 "Электроника и схемотехника" 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 " Б3.Б.5 Профессиональный" основной образовательной программы 222900.62 Нанотехнологии и микросистемная техника и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина Б3.Б8 "Электроника и схемотехника" входит в профессиональный цикл бакалавров по направлению 223200.62 - "Техническая 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 223200.62 - "Техническая физика": "Электричество и магнетизм", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Теория функций комплексного переменного".

Данный курс проводится в тесной взаимосвязи с дисциплиной Б3.Б9 "Практикум " Основы радиоэлектроники".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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.

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. Линейные цепи.	4	2	1	1	2	устный опрос
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	4	3	1	1	0	устный опрос
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.	4	4	1	1	2	устный опрос
5.	Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	4	5	1	1	0	устный опрос
6.	Тема 6. Элементы общей теории четырехполусников.	4	6	1	1	2	устный опрос
7.	Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.	4	7	2	1	0	устный опрос
8.	Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.	4	8	2	1	2	устный опрос
9.	Тема 9. Биполярный транзистор.	4	9	2	1	0	тестирование
10.	Тема 10. Полевые транзисторы.	4	10	2	1	2	устный опрос
11.	Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.	4	11	2	1	0	устный опрос
12.	Тема 12. Усилительные устройства.	4	12	2	1	2	устный опрос
13.	Тема 13. Аперидический усилитель.	4	13	2	1	0	устный опрос
14.	Тема 14. Резонансные усилители, особенности схемного решения усилителя на биполярном транзисторе.	4	14	2	1	2	устный опрос
15.	Тема 15. Генерация электрических колебаний.	4	15	2	1	0	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	
16.	Тема 16. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.	4	16	2	1	2	устный опрос
17.	Тема 17. Основы цифровой электроники.	4	17	1	1	0	устный опрос
18.	Тема 18. Микроэлектронные функциональные цифровые узлы.	4	18	1	1	2	тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			28	18	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Сигналы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по гармоническому анализу сигналов. Свойства преобразования Фурье.

Тема 2. Линейные цепи.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач о прохождении сигналов через линейные цепи временным методом. Простейшие цепи первого порядка. Способы описания прохождения сигнала, виды входных сигналов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Дифференцирующая и интегрирующая RC-цепи. Переходная характеристика.

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд. Элементарные цепи переменного тока. Эквивалентные схемы генератора гармонических колебаний. Согласование генератора с нагрузкой.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач о прохождении сигналов через линейные цепи гармоническим (частотным) методом.

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Частотные характеристики. Двухполюсники и четырехполюсники. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Компенсированный делитель напряжения.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Сравнение частотного и временного методов. Преобразование Лапласа. s -плоскость и коэффициент передачи. Узлы и полюсы на s -плоскости.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Дифференцирующая и интегрирующая RC-цепи. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики.

Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Последовательный колебательный контур. Входные и 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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач с колебательными линейными цепями 2-го порядка. Переходная характеристика колебательной цепи.

Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач на матричное описание четырёхполюсников (линейное приближение).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Цепи резонансного типа. LC-колебательный контур.

Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач на определение переходных характеристик простейших линейных цепей.

Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач о нелинейных цепях, источниками нелинейности которых является р-п переход.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выпрямитель однофазного переменного напряжения. Характеристики выпрямителя.

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач о статическом описании схем с биполярным транзистором. Усиление малого сигнала.

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач о статическом описании схем с полевым транзистором.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа МДП-транзистора в ключевом режиме.

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Расчёт узлов с интегральными элементами. Операционные усилители (ОУ) и простейшие четырёхполюсники на основе ОУ.

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Расчёт усилителя на биполярном транзисторе в схеме включения с общим эмиттером. Расчёт усилителя и его характеристик на операционном усилителе.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Усилитель сигнала на биполярном транзисторе.

Тема 13. Аперiodический 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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Расчёт усилителя на биполярном транзисторе в различных схемах включения.

Тема 14. Резонансные усилители, особенности схемного решения усилителя на биполярном транзисторе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эмиттерный и истоковый повторители. Усилители мощности, одно- и двухтактные схемы. Дифференциальный усилитель и его свойства. Операционный усилитель. Основные схемы включения операционных усилителей.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Частотная характеристика резонансного усилителя на биполярном транзисторе.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Усилитель сигнала на биполярном транзисторе.

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. Мультивибратор.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Расчёт генераторов колебаний, релаксационного и гармонического типа.

Тема 16. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Умножение частоты. Преобразование частоты, комбинационные частоты. Модуляция, схемы амплитудной модуляции. Детектирование, схемы детектирования амплитудномодулированных сигналов.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач на описание прохождения сигнала через нелинейные цепи. Двухчастотный сигнал.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Модуляция и демодуляция сигнала. Детекторы.

Тема 17. Основы цифровой электроники.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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

практическое занятие (1 часа(ов)):

Таблицы Карно. Преобразование логической функции к базису И-НЕ и И-ИЛИ-НЕ.

Тема 18. Микроэлектронные функциональные цифровые узлы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Узлы комбинационного типа. Сумматоры, шифраторы и дешифраторы, мультиплексор и демультиплексор. Узлы последовательного типа Логические триггеры, их разновидности. Регистры и счетчики.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Синтез комбинационных и последовательных цифровых устройств.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

RS-триггер. D-триггер.

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. Введение. Сигналы.	4	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Линейные цепи.	4	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	4	3	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.	4	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	4	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.	4	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.	4	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.	4	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Биполярный транзистор.	4	9	подготовка к тестированию	2	тестирование
10.	Тема 10. Полевые транзисторы.	4	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.	4	11	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Усилительные устройства.	4	12	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Аперриодический усилитель.	4	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
14.	Тема 14. Резонансные усилители, особенности схемного решения усилителя на биполярном транзисторе.	4	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
15.	Тема 15. Генерация электрических колебаний.	4	15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
16.	Тема 16. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.	4	16	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
17.	Тема 17. Основы цифровой электроники.	4	17	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
18.	Тема 18. Микроэлектронные функциональные цифровые узлы.	4	18	подготовка к тестированию	4	тестирование
	Итого				44	

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.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что означает термин 'сигнал'? 2. Какие виды сигналов Вы знаете? 3. Почему Фурье-преобразование играет важную роль при анализе сигналов? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 2. Линейные цепи.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Каковы признаки линейных цепей? 2. Какими пассивные и активные элементы могут входить в состав линейных цепей? 3. Какими параметрами характеризуется линейная цепь? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что такое импеданс? 2. Какие характеристики вводятся для описания линейных цепей в гармоническом анализе? 3. Почему для гармонического анализа удобно представление сигнала в комплексной форме? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что такое амплитудно-частотная характеристика? 2. Что такое метод узловых потенциалов? 3. Из каких пассивных элементов можно построить дифференцирующую цепь? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что такое добротность колебательного контура? 2. Чем определяется избирательность резонансной цепи? 3. Является ли параллельный колебательный контур линейной цепью? (Направлено на развитие компетенций ПК-2, ОК-7)

Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Какие системы параметров для описания 4-полюсников Вы знаете? 2. Какая система параметров удобна для описания усилительного каскада на биполярном транзисторе? 3. Как нелинейные цепи описываются с помощью линейных матричных соотношений? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Как выглядит функция Хевисайда и для чего она нужна? 2. Что такое переходная характеристика? 3. Как выглядит переходная характеристика для RC-цепей 1-го порядка? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Чем обусловлены процессы переноса заряда в полупроводнике? 2. Почему в работе p-n перехода важную роль играет температура? 3. Как выглядит вольт-амперная характеристика p-n перехода? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 9. Биполярный транзистор.

тестирование , примерные вопросы:

Примеры вопросов к тестированию (необходимо выбрать правильный ответ из трёх предложенных вариантов): Усилительный каскад на биполярном транзисторе в линейном режиме: 1. Является линейной цепью. 2. Не является линейной цепью. 3. Приблизённо линейная цепь для малого сигнала. Модуль коэффициента передачи дифференцирующей цепи 1. Растёт с ростом частоты сигнала. 2. Падает с ростом частоты сигнала. 3. Не зависит от частоты сигнала. (Направлено на развитие компетенций ПК-2, ОК-7)

Тема 10. Полевые транзисторы.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Какие параметры характеризуют работу полевого транзистора? 2. Что такое напряжение отсечки? 3. Какие виды полевых транзисторов Вы знаете? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что такое операционный усилитель? 2. Отрицательная или положительная обратная связь обычно используется в схемах с ОУ? 3. Для чего нужны транзисторы с барьером Шоттки? (Направлено на развитие компетенции ПК-2) Примеры вопросов: 1. ? 2. ? 3. ? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 12. Усилительные устройства.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Какие типы схемных решений для усилителей или классы усилителей Вы знаете? 2. Что такое коэффициент гармонических искажений? 3. Каковы источники шума в усилителях? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 13. Апероодический усилитель.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что такое полоса пропускания усилителя? 2. Как зависит соотношение сигнал/шум от полосы пропускания? 3. Какие схемы включения биполярных транзисторов используются в апероодических усилителях? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 14. Резонансные усилители, особенности схемного решения усилителя на биполярном транзисторе.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Для чего нужны резонансные усилители, какими недостатками обладают апероодические усилители? 2. Какие пассивные элементы и их комбинации используются в резонансных усилителях? 3. Как оценивается избирательность резонансного усилителя? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 15. Генерация электрических колебаний.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Генератор гармонических колебаний является линейной или нелинейной цепью? 2. Что такое условие баланса фаз и амплитуд? 3. Что такое релаксационный принцип в генераторах? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 16. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Какие нелинейные элементы Вы знаете? 2. Чем удобен двухчастотный пробный сигнал в анализе нелинейных цепей? 3. Для чего нужны нелинейные цепи? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 17. Основы цифровой электроники.

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Что такое базис Шеффера и базис Пирса? 2. Что такое закон де-Моргана? 3. Для чего нужны таблицы Карно? (Направлено на развитие компетенции ПК-2)

Тема 18. Микроэлектронные функциональные цифровые узлы.

тестирование , примерные вопросы:

Примеры вопросов к тестированию (необходимо выбрать правильный ответ из трёх предложенных вариантов): Коэффициент передачи по току биполярного транзистора: 1. Не зависит от температуры 2. Растёт с увеличением температуры 3. Падает с увеличением температуры D-триггер является: 1. Узлом комбинационного типа 2. Узлом последовательного типа 3. Базовым логическим элементом (Направлено на развитие компетенций ПК-2, ОК-7)

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачёту:

1. Виды сигналов, используемых в радиоэлектронике и электротехнике.
2. Параметры, характеризующие гармонические колебания.
3. Параметры, характеризующие импульсные сигналы.
4. Спектральное и временное представление сигналов, связь между ними.
5. Электрическая цепь. Пассивные и активные элементы цепи.
6. Основные законы электрических цепей в символической форме.
7. Линейные электрические цепи. Дифференциальное уравнение линейной цепи.
8. Гармонический метод анализа линейных цепей.
9. Преобразование Лапласа, связь временного и гармонического методов анализа сигналов.
10. Векторная диаграмма токов и напряжений.
11. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Определение граничных условий для переходных процессов.
12. Переходный процесс в RLC-цепи. Аперiodический и колебательный режимы.
13. Комплексная функция цепи. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики линейной цепи.
14. Полоса пропускания цепи. Расчет полосы пропускания для простейших пассивных цепей.
15. Четырёхполюсник, его Y и Z параметры.
16. Полупроводниковый диод. Прямое и обратное включение диода в электрическую цепь. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода.
17. Специальные типы диодов: варикап, стабилитрон, туннельный диод.
18. Расчёт простейших нелинейных цепей постоянного тока.
19. Типы транзисторов, их принцип работы и физическая эквивалентная схема.
20. Схемы включения транзисторов.
21. Входные и выходные статические характеристики транзисторов.
22. Транзистор как четырёхполюсник в системе Y - и H -параметров.

23. Принцип усиления электрических колебаний.
24. Назначение и классификация усилителей.
25. Усилитель электрических сигналов, его параметры и характеристики.
26. Полная принципиальная схема резисторного усилительного каскада, назначение всех его элементов.
27. Преобразование полной принципиальной схемы усилителя в эквивалентную.
28. Схема замещения усилителя для областей нижних, средних и верхних частот.
29. Частотные характеристики усилителя для областей нижних, средних и верхних частот.
30. Повторители сигналов.
31. Виды обратной связи в усилительных устройствах.
32. Улучшение качественных показателей усилителя за счет отрицательной обратной связи.
33. Расчёт усилителей по постоянному току с использованием ВХ транзистора.
34. Особенности работы одноконтурных усилителей в режимах А, В и АВ.
35. Двухконтурный усилительный каскад и принцип его работы.
36. Энергетические характеристики усилителя режима А и их отличия от аналогичных характеристик усилителя режима В.
37. Достоинства и недостатки усилителя в режимах А и В.
38. Коэффициент полезного действия усилителей гармонического сигнала.
39. Условия самовозбуждения электрических колебаний. Баланс амплитуд и баланс фаз.
40. Схемотехника генераторов гармонических колебаний (трансформаторного, трёхточечного, RC-генератора).
41. Микроэлектронные функциональные цифровые узлы.

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.; 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:

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:

БГУИР: конспект лекций по курсу 'Телемеханика' - http://www.bsuir.by/m/12_100229_1_62257.pdf

МГТУ им. Н.Э. Баумана: курс лекций 'Основы электротехники' - http://iu4.ru/edu/211001/sem04/oe/oe_lec.pdf

МГТУ им. Н.Э. Баумана: Цифровая обработка сигналов: методы и алгоритмы -

http://www.bmstu.ru/ps/~Susev_V/fileman/ls/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0.%20%D0%A

МГУ: конспект лекций по курсу 'Радиофизика' -

<http://hbar.phys.msu.su/hbar/pages/vyat/conswork.pdf>

НГТУ: конспект лекций по курсу 'Общая электротехника' -

www.nntu.ru/sites/default/files/image/FAE/yeh_rab/konsp1.doc

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Электротехника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Практикум по электротехнике на материально-технической базе кафедры радиофизики Института физики КФУ.

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):

Дулов Е.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Таюрская Г.В. _____

"__" _____ 201__ г.