

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Радиофизика и радиоэлектроника Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

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 646718

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.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина Б2.Б5 "Радиофизика и радиоэлектроника" входит в Математический и естественнонаучный цикл (блок Б2) бакалавров по направлению 120100- "Геодезия и дистанционное зондирование" 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 120100- "Геодезия и дистанционное зондирование": 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-20 (профессиональные компетенции)	готовностью осуществлять контроль полученных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений, а также материалов дистанционного зондирования
ПК-22 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке мероприятий и организации контроля по обеспечению правил техники безопасности при производстве топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке современных методов, технологий и методик проведения геодезических, топографо-геодезических, фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ
ПК-24 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-27 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению экологического состояния территории Российской Федерации и ее отдельных регионов с использованием материалов дистанционного зондирования

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 экзамен 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.	4	1	2	0	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Линейные цепи. Параметры цепи	4	2	2	0	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	4	3	2	0	0	Коллоквиум
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.	4	4	2	0	0	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	4	5	2	0	6	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Элементы общей теории четырёхполусников.	4	6	2	0	0	Коллоквиум
7.	Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.	4	7	2	0	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.	4	8	2	0	0	Тестирование
9.	Тема 9. Биполярный транзистор.	4	9	2	0	0	Тестирование
10.	Тема 10. Полевые транзисторы.	4	10	2	0	0	Устный опрос Реферат
11.	Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.	4	11	2	0	0	Коллоквиум 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	
12.	Тема 12. Усилительные устройства.	4	12	2	0	4	Тестирование Устный опрос
13.	Тема 13. Апериодический усилитель.	4	13	2	0	4	Тестирование Устный опрос
14.	Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционные усилители.	4	14	2	0	0	Тестирование Устный опрос
15.	Тема 15. Генерация электрических колебаний.	4	15	2	0	4	Тестирование Устный опрос
16.	Тема 16. Нелинейные элементы. Модуляция. Детектирование.	4	16	2	0	4	Письменное домашнее задание Устный опрос
17.	Тема 17. Основы цифровой электроники.	4	17	2	0	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
18.	Тема 18. Элементы цифровой электроники.	4	18	2	0	0	Коллоквиум Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	22	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Сигналы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 2. Линейные цепи. Параметры цепи

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные цепи. 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. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд. Элементарные цепи переменного тока. Эквивалентные схемы генератора гармонических колебаний. Согласование генератора с нагрузкой.

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Последовательный и параллельный колебательные контуры. Входные и передаточные функции последовательного контура. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства последовательного колебательного контура. Сложные схемы колебательных контуров.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Колебательные цепи.

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

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.

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.

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. Обеспечение выбора рабочей точки, шумы в усилителях. Классы усиления. Обратная связь и ее влияние на параметры усилителя.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Усилительные устройства.

Тема 13. Аперидический 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 (4 часа(ов)):

Транзисторные ключи.

Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционные усилители.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности схемного решения резонансного усилителя на биполярном транзисторе. Эмиттерный и истоковый повторители. Усилители мощности, одно- и двухтактные схемы. Дифференциальный усилитель и его свойства. Основные схемы включения операционных усилителей.

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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Низкочастотные генераторы гармонических колебаний

Тема 16. Нелинейные элементы. Модуляция. Детектирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала. Умножение частоты. Преобразование частоты, комбинационные частоты. Схемы амплитудной модуляции. Схемы детектирования амплитудно-модулированных сигналов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Амплитудная модуляция.

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
1.	Тема 1. Введение. Сигналы.	4	1	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Линейные цепи. Параметры цепи	4	2	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	4	3	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.	4	4	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	4	5	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.	4	6	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
7.	Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.	4	7	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.	4	8	подготовка к тестированию	2	тестирование
9.	Тема 9. Биполярный транзистор.	4	9	подготовка к тестированию	2	тестирование
10.	Тема 10. Полевые транзисторы.	4	10	подготовка к реферату	3	реферат
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
11.	Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.	4	11	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Усилительные устройства.	4	12	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
13.	Тема 13. Аперриодический усилитель.	4	13	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
14.	Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционные усилители.	4	14	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Генерация электрических колебаний.	4	15	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
16.	Тема 16. Нелинейные элементы. Модуляция. Детектирование.	4	16	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
17.	Тема 17. Основы цифровой электроники.	4	17	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
18.	Тема 18. Элементы цифровой электроники.	4	18	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
	Итого				50	

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:

Найти спектральную плотность прямоугольного импульса. Построить зависимость модуля спектральной плотности от частоты. Получить формулу для расчета амплитуд гармоник периодической последовательности таких импульсов и найти амплитуды трех первых гармоник, если $E=10V$, $\delta/T=0,25$ (T -период повторения).

Тема 2. Линейные цепи. Параметры цепи

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Методом эквивалентного генератора напряжения найти ток в нагрузке. (электрическая схема и параметры схемы заданы).

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии.

коллоквиум, примерные вопросы:

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.

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Методом контурных токов найти токи в ветвях схемы . (электрическая схема и параметры схемы задаются).

Тема 5. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

К последовательному контуру подключен источник напряжения с амплитудой 0,2В.

Индуктивность контура 300мкГн, емкость 200пФ. Контур настроен на резонансную частоту.

Определить амплитуду напряжения на конденсаторе, если известно, что полоса пропускания равна 8кГц.

Тема 6. Элементы общей теории четырехполюсников.

коллоквиум , примерные вопросы:

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.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Выразить коэффициенты Н через коэффициентыУ и получить расчетные формулы для нахождения коэффициента передачи по напряжению и входного сопротивления.

Тема 8. Энергетические диаграммы полупроводников.

тестирование , примерные вопросы:

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.

Тема 9. Биполярный транзистор.

тестирование , примерные вопросы:

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Способы включения и ВАХ

биполярного транзистора. Физическая эквивалентная схема и дифференциальные параметры биполярного транзистора.

Тема 10. Полевые транзисторы.

реферат , примерные темы:

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

МДП-транзисторы.

устный опрос , примерные вопросы:

Получить аналитическое выражение ВАХ полевого транзистора.

Тема 11. Основы микроэлектроники, интегральные схемы.

коллоквиум , примерные вопросы:

Транзисторы полупроводниковых интегральных схем. Интегральные n-p-n транзисторы:

многэммитерные и многоколлекторные транзисторы; супербета транзисторы: транзисторы с

барьером Шоттки. Диоды в интегральном исполнении. Интегральные схемы на

n-МОП-транзисторах. КМОП- структуры.

устный опрос , примерные вопросы:

Применение многэммитерных и многоколлекторных интегральных биполярных транзисторов для построения логических элементов.

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; 4) рассчитать коэффициенты частотных искажений на верхних и нижних частотах. Выбрать вариант правильного ответа.

устный опрос , примерные вопросы:

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. Апериодический усилитель.

тестирование , примерные вопросы:

Отрицательная последовательная обратная связь по напряжению в усилителе 1) уменьшает коэффициент усиления по напряжению, увеличивает входное сопротивление и выходное сопротивление; 2) уменьшает коэффициент усиления по току, увеличивает входное сопротивление и выходное сопротивление; 3) уменьшает коэффициент усиления по напряжению, увеличивает входное сопротивление и уменьшает выходное сопротивление; 4) уменьшает коэффициент усиления по напряжению, уменьшает входное сопротивление и выходное сопротивление; Выбрать вариант правильного ответа.

устный опрос , примерные вопросы:

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

Тема 14. Резонансные, дифференциальный и операционные 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.. Выбрать вариант правильного ответа.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности схемного решения резонансного усилителя на биполярном транзисторе. Эмиттерный и истоковый повторители. Усилители мощности, одно- и двухтактные схемы. Дифференциальный усилитель и его свойства. Основные схемы включения операционных усилителей

Тема 15. Генерация электрических колебаний.

тестирование , примерные вопросы:

Идеальный операционный усилитель имеет? 1) коэффициент усиления $K_u = \infty$; входное сопротивление $R_{вх} = 0$; выходное сопротивление $R_{вых} = \infty$; 2) коэффициент усиления $K_u = \infty$; входное сопротивление $R_{вх} = \infty$; выходное сопротивление $R_{вых} = \infty$; 3) коэффициент усиления $K_u = \infty$; входное сопротивление $R_{вх} = \infty$; выходное сопротивление $R_{вых} = 0$; 4) коэффициент усиления $K_u = 1$; входное сопротивление $R_{вх} = 0$; выходное сопротивление $R_{вых} = \infty$; 5) коэффициент усиления $K_u = 1$; входное сопротивление $R_{вх} = \infty$; выходное сопротивление $R_{вых} = 0$; Выбрать вариант правильного ответа.

устный опрос , примерные вопросы:

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

Тема 16. Нелинейные элементы. Модуляция. Детектирование.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Построить схему амплитудного детектора на операционном усилителе и объяснить принцип его действия. Какие радиотехнические цепи относятся к нелинейным

устный опрос , примерные вопросы:

Какие радиотехнические цепи относятся к нелинейным ? Как определяется спектральный состав тока в цепи с нелинейным элементом при гармоническом входном сигнале?

Тема 17. Основы цифровой электроники.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

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

устный опрос , примерные вопросы:

Изобразить простейшие реализации логических схем, представить их таблицы истинности.

Тема 18. Элементы цифровой электроники.

коллоквиум , примерные вопросы:

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

устный опрос , примерные вопросы:

Объяснить принцип работы сумматора и дешифратора на логических элементах.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

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:

КнигаФонд - <http://www.knigafund.ru>

Популярно об электронике - <http://www.radiokot.ru>

Радиолоцман - <http://www.radiolocman.ru>

Сайт кафедры радиофизики - <http://radiosys.ksu.ru>

Сайт учебных пособий кафедры радиофизики - <http://student.istamendil.info>

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 "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.

- Осциллограф 10 МГ ОСУ 10А - 13 шт.
- Осциллограф 10 МГ - 2 шт.
- Осциллограф ОСУ-20 - 1 шт.
- Вольтметр универс. GDM 8135 - 2 шт.
- Генератор сигналов GFG 8215А - 1 шт.
- Лабораторная установка "Линейные цепи"-2 шт.
- Лабораторная установка "Электронные приборы" - 3 шт.
- Лабораторная установка "Электротехника и электроника" - 3 шт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Таюрская Г.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тюрин В.А. _____

"__" _____ 201__ г.