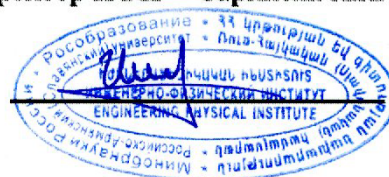


**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению **11.03.03**
Конструирование и технология
электронных средств и Положением
«Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИФИ Саркисян А.А.



21.07.2023г.

Институт: Инженерно-физический
Кафедра: Телекоммуникации

Автор: Д.т.н., профессор Гомцян Оганес Авакович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.14 «Проектирование радиочастотных схем»

Направление: 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Выписка из ФГОС ВО РФ по минимальным требованиям к дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:** основы построения и принципов работы радиочастотных схем;
- **уметь:** анализировать и построить структуры радиочастотных функциональных узлов электронных средств;
- **владеть:** навыками проектирования радиочастотных схем.

1.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

1.3. Курс «Проектирование радиочастотных схем» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами специальности «Конструирование и технология электронных средств», как «Электротехника и электроника», «Проектирование аналоговых интегральных схем», «Микропроцессорные системы».

1.4. Требования к исходным уровням знаний, умений и навыков студентов для прохождения дисциплины (что должен знать, уметь и владеть студент для прохождения данной дисциплины)

Для прохождения данной дисциплины студент должен

- **знать:** основы математического анализа, дифференциальных уравнений, физики;
- **уметь:** применять знания при решении соответствующих задач;
- **владеть:** навыками электротехники и электроники.

1.5. Предварительное условие для прохождения (дисциплина(ы), изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины)

Для освоения данной дисциплины у студентов должна быть устойчивая база знаний по дисциплинам: математический анализ; дифференциальные уравнения; теория вероятностей; информатика; информационные технологии; электротехника и электроника; проектирование аналоговых интегральных схем; языки проектирования аппаратных средств.

Основные положения дисциплины должны быть использованы для окончательного формирования профессиональных знаний и навыков, характерные для бакалавра по направлению Конструирование и технология электронных средств.

2. Содержание

2.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение основ проектирования и анализа радиочастотных схем и систем, получение знаний в области радиочастотных сигналов и помех, основных параметров и характеристик радиочастотных схем.

2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины (какие компетенции (знания, умения и навыки) должны быть сформированы у студента после прохождения данной дисциплины)

В результате освоения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: (ПК):

- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

общефессиональные компетенции (ОПК):

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)

2.3. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и кредитах)

2.3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	72/2кред
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	42
1.1.1. Лекции	28
1.1.2. Практические занятия	14
1.2. Самостоятельная работа, в т.ч.:	30
Итоговый контроль <u>Зачет</u>	

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекци и (ак. часов)	Практ. (ак. часов)
1	2	3	4
Модуль 1.			
Введение	2	2	
Раздел 1. Основы радиочастотных схем и систем	20	12	8
Тема 1.1. Обобщенные ряды Фурье и спектры периодических сигналов	4	2	2
Тема 1.2. Спектральный анализ непериодических сигналов	4	2	2
Тема 1.3. Принципы модуляции и схемы амплитудных модуляторов	4	2	2
Тема 1.4. Схемы частотных и фазовых модуляторов	4	2	2
Тема 1.5. Цифровая модуляция и особенности построения схем цифровых модуляторов	4	4	
Раздел 2. Проектирование линейных радиочастотных схем	20	14	6
Тема2.1 . Импульсные, переходные и передаточные характеристики линейных схем	4	4	
Тема2.2. Основные параметры и схемы апериодических усилителей	6	4	2
Тема2.3.Частотно-избирательные цепи, их характеристики и основные схемы	6	4	2
Тема2.4. Генераторы гармонических колебаний	4	2	2
ИТОГО	42	28	14

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Основные разделы:

- основы проектирования радиочастотных схем;
- основы радиочастотных схем и систем;
- проектирование линейных радиочастотных схем;

Модуль 1.

Введение

Основы проектирования радиочастотных схем

Раздел 1. Основы радиочастотных схем и систем

Тема 1.1. Обобщенные ряды Фурье и спектры периодических сигналов.

Ортогональные сигналы. Базисные функции. Разложение периодических сигналов по системе тригонометрических функций.

Тема 1.2. Спектральный анализ непериодических сигналов

Комплексные базисные функции. Прямое и обратное преобразования Фурье непериодических функций.

Тема 1.3. Принципы модуляции и схемы амплитудных модуляторов

Основные виды аналоговой модуляции, их характеристики и параметры. Двухполосная, балансная и однополосная амплитудная модуляции и их спектры. Схемы модуляторов.

Тема 1.4. Схемы частотных и фазовых модуляторов

Угловая (частотная и фазовая) модуляции и их основные характеристики. Спектры угловой модуляции при различных величинах индексах модуляции.

Тема 1.5. Цифровая модуляция и особенности построения схем цифровых модуляторов

Виды цифровой модуляции: амплитудная, частотная и фазовая манипуляции. Принципы квадратурной модуляции. Сигнальные созвездия. Функциональные схемы цифровых модуляторов.

Раздел 2. Проектирование линейных радиочастотных схем

Тема 2.1. Импульсные, переходные и передаточные характеристики линейных схем

Обобщенная математическая модель линейной радиотехнической системы. Основные условия линейности. Импульсная и переходная характеристики. Методы анализа линейных систем. Передаточная функция систем.

Тема 2.2. Основные параметры и схемы апериодических усилителей

Основные принципы построения, параметры и схемы апериодических усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Эквивалентные схемы усилителей электрических сигналов в режиме малых сигналов.

Тема 2.3. Частотно-избирательные цепи, их характеристики и основные схемы

Математические и схематические модели частотно-избирательных цепей. Основные виды и характеристики частотно-избирательных цепей. Работа резонансного усилителя при малых входных сигналах. Эквивалентная схема резонансного усилителя.

Тема 2.4. Генераторы гармонических колебаний

Обобщенная структурная схема автогенератора. Условия возникновения гармонических колебаний в автогенераторах: условие баланса амплитуд и условие баланса фаз. Основные принципы построения схем автогенераторов.

2.4.Распределение весов по модулям и формам контроля

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1	М2	М3	М1	М2	М3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа			1			1		
Лабораторные работы								
Устный опрос								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Зачет(оценка итогового контроля)								
			$\Sigma = 1$			$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебники

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. М.: Сов. Радио, 2006. – 719 с.
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2000. – 462 с.

4. Практический блок

4.1. Планы практических занятий

1. Расчет спектральных диаграмм типовых периодических сигналов.
2. Расчет энергетических спектров непериодических сигналов.
3. Определение ширины полосы пропускания модулированных колебаний для различных первичных сигналов.
4. Вычисление основных характеристик частотно-избирательных цепей.
5. Проектирование генераторов гармонических колебаний. Емкостные и индуктивные трех точки.

5. Материалы по оценке и контролю знаний

5.1. Тематика самостоятельных работ: самостоятельно разработать схемы:

1. модулятора с однополосной модуляцией
2. синусоидального автогенератора высоких частот
3. усилителя высокочастотных колебаний

5.2. Перечень вопросов для зачета

1. Каналы связи, их разновидности и основные характеристики.
2. Классификация сигналов: детерминированные и случайные сигналы; аналоговые и цифровые сигналы.
3. Базовые параметры радиотехнических сигналов.

4. Представление периодических сигналов по системам базовых функций. Периодические сигналы и их разложение в ряд Фурье.
5. Спектральный анализ непериодических сигналов.
6. Комплексная форма ряда Фурье. Спектральное представление периодических сигналов.
7. Спектральная плотность и ее свойства.
8. Принципы и свойства амплитудной модуляции.
9. Спектральные характеристики амплитудно-модулированных сигналов.
10. Сигналы с балансной и однополосной амплитудной модуляцией.
11. Спектр однотонового частотно-модулированного сигнала при малых и больших значениях индекса модуляции. Практическая ширина спектра.
12. Девиация частоты и индекс фазовой модуляции. Понятие о спектре сигнала с многотоновой фазовой модуляцией.
13. Сигналы с амплитудной, фазовой и частотной манипуляцией их спектры и методы формирования.
14. Линейная система и ее математическая модель. Системный оператор.
15. Импульсная и переходная характеристика. Интеграл свертки.
16. Передаточная функция линейных систем.
17. Преобразование Лапласа.
18. Основные принципы построения и схемы апериодических усилителей.
19. Эквивалентные схемы усилителей электрических сигналов.
20. Математические и схематические модели частотно-избирательных цепей.
21. Резонансный усилитель при малых входных сигналах.
22. Эквивалентная схема резонансного усилителя.
23. Обобщенная структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения автогенератора: условие баланса амплитуд и условие баланса фаз.
24. Основные виды схем автогенераторов.