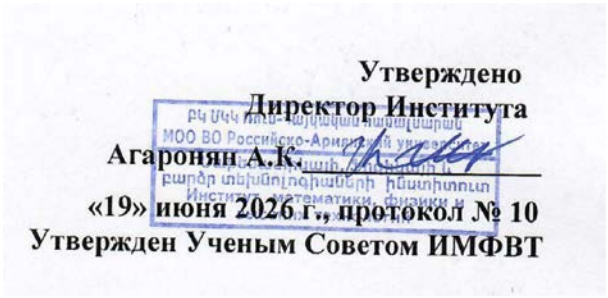
ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:
«Проектирование радиочастотных схем»

Автор (ы) ***Д.т.н., профессор Гомцян Оганес Авакович***
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: **«Конструирование и технология электронных средств»**

Наименование образовательной программы: «Микроэлектронные схемы и системы»

Согласовано:

И.о. зав. Кафедрой Микроэлектронных схем и систем

Меликян В.Ш.



(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины.

Дисциплина “Проектирование радиочастотных схем” является одной из профилирующих, входящих в учебный план специальности. В дисциплине приводятся основы проектирования и анализа радиочастотных схем и систем; рассматриваются разновидности сигналов и помех, а также основные параметры и характеристики радиочастотных схем.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах 2 з.е., 72ч.-28лек., 14ч.-прак.зан., 30ч. СР, зачет формы итогового контроля зачет;

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

Дисциплина имеет тесную связь как с предыдущими, так и последующими предметами, входящи ми в учебный план специальности, а также с последующими УМКД магистратуры.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает подходы в постановке задач для достижения поставленной цели, обладает знаниями в выборе оптимальных способов их решения.
		УК-2.2.	Умеет, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выбирать оптимальные способы решения задач в профессиональной области для достижения поставленной цели.
		УК-2.3.	Владеет навыками определения круга профессиональных задач в рамках поставленной цели; выбором оптимальных способов их решения с учетом действующих правовых норм и имеющихся ресурсов.
ПК-1	Способен разработать функциональные описания и технические задания на систему на кристалле (СнК)	ПК-1.1	Знает инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор технологического базиса для СнК (технологии изготовления)
		ПК-1.2	Умеет разработать архи-тектуры всей СнК на основе сложнофункцио-нальных блоков и

			проводить верификации разработанного архитектурного решения.
		ПК-1.3	Владеет набором блоков, реализуемых в виде аппаратной части, и набором блоков, реализуемых в виде программной части (разбиение СнК на аппаратную и программную части)
ПК-5	Способен разработать аналоговые части интегральной схемы или системы на кристалле	ПК-5.1	Знает интеграцию топологического представления аналоговой части
		ПК-5.2	Умеет проводить анализ технического задания на аналоговую часть интегральной схемы
		ПК-5.3	Владеет разработкой схемотехнических описаний блоков аналоговой части

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

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. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**					
		___ сем	**___ сем**	**___ сем**	**___ сем.**	**___ сем**	**____ сем.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:							
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**42**						
1.1.1. Лекции	**28**						

1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	**14**						
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**30**						
Итоговый контроль (Зачет)							

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	**Всего (ак. часов)**	**Лекции(ак. часов)**	**Практ. Занятия (ак. часов)**
1	**2**	**3**	**4**
Введение	**1**	**1**	
Раздел 1. Основы радиочастотных схем и систем радиочастотных схем и			
Тема 1.1. Обобщенные ряды Фурье и спектры периодических сигналов	**5**	**3**	**2**
Тема 1.2. Спектральный анализ непериодических сигналов	**6**	**4**	**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	**2**	**2**	
Раздел 2. Проектирование линейных радиочастотных схем			
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**

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

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. ([1] гл.1, [2] гл.1)

Тема 1.2. Спектральный анализ непериодических сигналов.

Комплексные базисные функции. Прямое и обратное преобразования Фурье непериодических функций. ([1] гл.2, [2] гл.2)

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. ([1] гл.3, [2] гл.4)

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. ([1] гл.3, [2] гл.4)

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. ([5] гл.7)

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. ([1] гл.5, [2] гл.8)

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. ([4] гл.1,2)

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. ([1] гл.5, [2] гл.9)

Тема2.4. 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. ([1] гл.9, [2] гл.14)

2.3.3. Краткое содержание практических занятий

Занятия включают практические занятия следующим разделам учебной дисциплины:

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.

На практических занятиях студенты разбирают и решают различные задачи, относящиеся к соответствующим разделам дисциплины

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные методические пособия
3. Вычислительная техника
4. Проектор
5. Конспекты лекций

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
Вид учебной работы/контроля	**М1** [1]	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*		1		1				
Устный опрос *(при наличии)*								
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*								
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								

[1] Учебный Модуль

Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. Теоретический блок ***(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебник(и);

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. М.: Дрофа, 2006.-720с.
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. М.: Ленанд,, 2016. – 528 с.
3. Войшвилло Г.В. Усилительные устройства: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1983.-264с.

3.1.2. Учебное(ые) пособие(я);

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. – М.: Ленанд, 2015. – 224 с.
2. Денисенко А.И. Сигналы.Теоретическая радиотехника. М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 704с.

4. Фонды оценочных средств ***(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).***

4.1.1. Учебные справочники;

Денисенко А.И. Сигналы.Теоретическая радиотехника. М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 704с.

4.1.2. Задачники (практикумы);

Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. – М.: Ленанд, 2015. – 224 с.

4.2. Образец тестов текущих и промежуточных контролей

Задан ряд Фурье сигнала S(t)

$$S(t)=\sum_{n=0}^{3}\frac{1}{1+2^n}\cos\left[2\pi\cdot n\cdot 10^3 t+\frac{\pi}{n+1}(-1)^n\right],\text{В}$$

Определите *круговую частоту первой* гармоники этого сигнала.

1) $4\pi 10^3$рад/сек 2) $2\pi 10^3$рад/сек 3) $6\pi 10^3$рад/сек

4.3. Перечень вопросов для зачета

1. Классификация сигналов: детерминированные и случайные сигналы; аналоговые и цифровые сигналы.
2. Базовые параметры радиотехнических сигналов.
3. Представление периодических сигналов по системам базовых функций. Периодические сигналы и их разложение в ряд Фурье.
4. Спектральный анализ непериодических сигналов.
5. Комплексная форма ряда Фурье. Спектральное представление периодических сигналов.
6. Принципы и свойства амплитудной модуляции.
7. Спектральные характеристики амплитудно-модулированных сигналов.
8. Сигналы с балансной и однополосной амплитудной модуляцией.
9. Спектр однотонального частотно-модулированного сигнала при малых и больших значениях индекса модуляции. Практическая ширина спектра.
10. Сигналы с амплитудной, фазовой и частотной манипуляцией их спектры и методы формирования.
11. Линейная система и ее математическая модель. Системный оператор.
12. Импульсная и переходная характеристика. Интеграл свертки.
13. Передаточная функция линейных систем.
14. Основные принципы построения и схемы апериодических усилителей.
15. Эквивалентные схемы усилителей электрических сигналов.

16. Математические и схематические модели частотно-избирательных цепей.
17. Резонансный усилитель при малых входных сигналах.
18. Эквивалентная схема резонансного усилителя.
19. Обобщенная структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения автогенератора: условие баланса амплитуд и условие баланса фаз.
20. Основные виды схем автогенераторов.

4.4. Образцы экзаменационных практических заданий

4.5. Банк тестовых заданий для самоконтроля

4.6. Методики решения и ответы к образцам тестовых заданий

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

Преподавание дисциплины осуществляется представлением материала в виде лекций, а также с использованием слайдов. Во время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знания и концепции.