



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de

Circuitos de Radio Frecuencia

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Circuitos de Radio Frecuencia

2. CRÉDITOS

8 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Introducir al estudiante a algunos de los conceptos, componentes y técnicas de diseño usados en circuitos de radio frecuencia y microondas planar. Al finalizar el curso, el estudiante debería ser capaz de:

- Entender las particularidades de los circuitos de radio frecuencia y sistemas con parámetros distribuidos.
- Resolver circuitos con líneas de transmisión analíticamente y usando la Carta de Smith
- Diseñar redes de adaptación combinando elementos concentrados y líneas de transmisión
- Usar parámetros S para el análisis de circuitos
- Calcular ruido en una cascada de bloques con 2 puertos
- Definir parámetros importantes usados para caracterizar amplificadores
- Diseñar amplificadores simples
- Manejar alguna herramienta de software para verificar diseños manuales

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso tiene una carga horaria como se detalla a continuación :

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

- Semanas presenciales de clase: 8
- Horas de clases por semana: 2 clases de 2hs. de duración
- Horas de estudio dedicadas semanales para estudio y resolución de ejercicios entregables: 4hs.
- Cantidad de horas totales de clase mas estudio en 8 semanas : 64hs
- Cantidad de horas para trabajo final : 56hs
- Cantidad de horas totales: 120hs
- Cantidad de créditos: 8

5. TEMARIO

- 1- Líneas de Transmisión. Diagrama Smith
- 2- Análisis de Redes de Microondas, Parámetros S.
- 3- Adaptación de Impedancias.
- 4- Ruido y Distorsión
- 5- Componentes de RF
- 6- Amplificadores.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Básica

1. David M. Pozar, *Microwave Engineering* Ed. John Wiley , 3ra Ed. 2005.
2. Tomas H. Lee, *Planar Microwave Engineering, A practical guide to Theory Measurements and Circuits* Ed. Cambridge Univesrity Press 2004

6.2 Complementaria

3. Chris Bowick, *RF Circuit Design*, Ed Newnes, 1ra Ed. 1982, 2da Ed. 2007
4. Guillermo Gonzalez, *Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design*, Prentice Hall, 1997 - ISBN 10: 0132543354

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos:

Electromagnetismo

7.2 Conocimientos Previos Recomendados:

Sistemas Lineales y Electrónica

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Eléctrica

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Repaso de Electromagnetismo y Líneas de Transmisión.	
Referencia	Capítulo 1-2 del libro [1] o Capítulo 2 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 1	Revisión ecs. de Maxwell. Efecto Skin.
	Clase 2	Ecuaciones de Líneas sin pérdidas. Solución estacionaria. Coeficiente de reflexión, return loss, SWR, insertion loss. Potencias transmitida por la línea. Ejemplos.

Semana 2	Líneas de Transmisión. Matching de Impedancias	
Referencia	Capítulo 2-3 del libro [1] o Capítulo 2-3-4 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 3	Líneas con Pérdidas (atenuación). Diagrama de Smith. Condición de adaptación de impedancias. Transformación de impedancias. Ejemplos (cuarto de onda)
	Clase 4	Diagrama de Smith (continuación de la clase 3) Tipos de líneas de transmisión y guías de ondas Ejemplos.

Semana 3	Guías de Ondas.	
Referencia	Capítulo 3 del libro [1] o Capítulo 5-7 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 5	Cable coaxial como ejemplo de propagación TEM. Striplines. Microstrip (propagación, impedancia y atenuación).
	Clase 6	Striplines. Microstrips (cont.). Introducción a un simulador.

Semana 4	Análisis de Redes de Microondas	
Referencia	Capítulo 4 del libro [1] o Capítulo 3 y 8 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 7	Parámetros S, Y, S generalizados.
	Clase 8	(VNA) Vector Network Analyzer (teoría y demostración en laboratorio)

Semana 5	Ruido	
Referencia	Capítulo 5 y 10 del libro [1] o Capítulo 14 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 9	Teoría y Ejercicios (analíticos y con Carta de Smith)
	Clase 10	Fuentes de ruido. Potencia de Ruido. Temperatura de Ruido. Figura de Ruido

Semana 6	Ruido y Distorsión.	
Referencia	Capítulo 10 del libro [1] o Capítulo 12 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 11	Cont. de Figura de Ruido. Distorsión no lineal.
	Clase 12	Distorsión no lineal: parámetros: IM3, IIP3, OIP3, punto de compresión a 1dB, rango dinámico.

Semana 7	Componentes de RF . Amplificadores.	
Referencia	Capítulo 10 - 11 del libro [1] o Capítulo 12 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 13	Componentes de RF y microondas activos y pasivos.
	Clase 14	Amplificadores. Ganancia. Estabilidad
Semana 8	Amplificadores (Cont.)	
Referencia	Capítulo 11 del libro [1] o Capítulo 12 del libro [2]	
Temas y Actividades	Clase 15	Amplificadores
	Clase 16	Amplificadores

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El curso se aprueba con la entrega de ejercicios, la realización de un trabajo final de curso (cuya documentación el estudiante deberá entregar) y la aprobación de una instancia de defensa individual de las actividades realizadas. El curso se aprueba exclusivamente por exoneración no existiendo acto de examen. En base a las calificaciones recibidas en los ejercicios entregados durante el curso y en trabajo final y a su desempeño en la instancia de defensa, el estudiante podrá reprobado la asignatura (nota 0) o aprobar la asignatura (nota 3 a 12).

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se podrá acceder a la calidad de libre

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Cupos mínimos: no tiene
- Cupos máximos: no tiene

ANEXO B para carrera de Ingeniería Eléctrica

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Electrónica

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Tener aprobado 10 créditos en el Área de Formación Electrónica

Tener aprobado 25 créditos en el Área de Formación Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

Tener aprobado Electromagnetismo

Examen: no aplica

ANEXO B para la carrera Ingeniería en Sistemas de Comunicación

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Ingeniería en Electrónica.

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

10 créditos en Fundamentos de Electrónica

25 créditos en Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

examen de Electromagnetismo

Examen: no aplica.

16
TRECIS

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

ANEXO B para carrera de Ingeniería Eléctrica

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Electrónica

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Tener aprobado 10 créditos en el Área de Formación Electrónica

Tener aprobado 25 créditos en el Área de Formación Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

Tener aprobado Electromagnetismo

Examen: no aplica

APROB RES CONSEJO DE FAC. ING.

FECHA 11/02/2021 Exp. 060180-002234-13