

**Formulario de aprobación de curso de  
posgrado/educación permanente**

**Asignatura:** Circuitos de radio frecuencia

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Dr. Leonardo Barboni - Gr. 3, IIE

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

Dr. Fernando Silveira - Gr. 5 , IIE

Ing. Gonzalo Gutiérrez - Gr. 2 , IIE

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica

**Instituto o unidad:** Instituto de Ingeniería Eléctrica

**Departamento o área:** Departamento de Electrónica

**Horas Presenciales:** 50 Hs.

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 10 créditos

**Público objetivo y Cupos :**

El curso esta orientado a estudiantes de posgrado en Ingeniería Eléctrica o Ingeniería en Sistemas de Comunicación. No tiene cupo mínimo ni máximo.

**Objetivos:**

El curso tiene como objetivo que el graduado obtenga las siguientes habilidades:

- i) capacidad de profundizar en conceptos teóricos, técnicas de diseño y arquitecturas de circuitos electrónicos para alta frecuencia (desde el orden de MHz hasta decenas de GHz).
- ii) conocer y desarrollar conceptos teóricos avanzados y herramientas para simulación y diseño de circuitos y microsistemas integrados para señales de alta frecuencia.

El graduado de este curso obtendrá entonces las habilidades para lo siguiente:

- Entender y diseñar circuitos y sistemas de alta frecuencia (e.g. se requiere desarrollar conocimientos de parámetros distribuidos, dinámica no lineal, factor de calidad, distorsión, ruido, parámetros S)
- Entender los fenómenos electromagnéticos que gobiernan tanto a dichos circuitos como a los dispositivos electrónicos utilizados
- Diseñar correctamente técnicas y/o métodos de medidas experimentales para analizar o caracterizar el funcionamiento de circuitos y dispositivos que funcionen en alta frecuencia
- Modelado (desarrollo de modelos matemáticos de estos sistemas electrónicos a partir de valores medidos)
- Manejar herramienta de software para diseñar y optimizar diseños.
- Manejar instrumentos de laboratorio como el VNA y Analizador de Espectro
- Interpretar y analizar publicaciones científicas relacionadas al tema del curso.
- Comunicarse eficazmente en forma oral y escrita en esta área de la tecnología

---

### Conocimientos previos exigidos:

Teoría de circuitos y electrónica fundamental. Conocimientos de teoría de números complejos

### Conocimientos previos recomendados:

Conocimientos de teoría electromagnética, principalmente propagación de ondas electromagnéticas.

---

### Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Se darán 36 hs. de clases teórico-prácticas divididas en 18 clases de dos horas cada una (dos clases por semana) y 8 hs. de laboratorio. Se estima además una dedicación de: 20 horas por parte del estudiante para estudiar los temas desarrollados en las clases teórico-prácticas, 20 hs. para resolver ejercicios individuales de prácticos (el estudiante debe entregar las soluciones y tendrá horarios de consulta), 50 hs. para la realización del trabajo final individual con informe y presentación oral y 10 horas para estudio y análisis de una publicación de revista científica del área.

- Horas clase (teórico): 32
- Horas clase (práctico): 4
- Horas clase (laboratorio): 8
- Horas consulta: 5
- Horas evaluación oral: 1
  - Subtotal horas presenciales: 50
- Horas estudio individuales: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 20
- Horas proyecto final/monografía: 50
- Horas de trabajo sobre un artículo científico: 10
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 150

### Forma de evaluación:

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

El estudiante de posgrado aprueba al alcanzar un nivel suficiente en las siguientes cinco instancias: *i)* la entrega de ejercicios resueltos individualmente, *ii)* la realización de un trabajo individual final de curso, *iii)* la aprobación de la defensa individual de dicho trabajo final de curso, *iv)* la aprobación de respuestas orales a preguntas sobre temas del curso (abarcando todo el curso) y *v)* exposición oral con espíritu crítico y analítico de un artículo científico y presentación de una metodología para investigación desarrollada a partir de los conceptos e ideas abiertas y/o poco desarrolladas presentes en dicho artículo.

### Temario:

El curso tiene los siguientes 10 módulos ,

- 1- Líneas de Transmisión. Carta de Smith
- 2 - Análisis de redes de microondas, parámetros de dispersión ( S )
- 3 - Striplines y Microstrip
- 4 - Transformación de impedancias. Adaptación
- 5 - Fuentes de ruido. Potencia de Ruido. Temperatura de ruido. Figura de ruido. Análisis de ruido en circuitos con ejemplos sobre circuitos
- 6 - Distorsión. Parámetros IM3, IIP3, OIP3, punto de compresión a 1dB, rango dinámico.
- 7 - Modelos de componentes de alta frecuencia
- 8 - Familias de diodos para alta frecuencia.
- 9 - Ejemplos de circuitos : amplificadores, tipos de ganancias y criterios de estabilidad. Figuras de ruido y estabilidad sobre la carta de Smith
- 10- Herramientas de simulación electromagnética y analizador de redes (VNA)

### Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

David M. Pozar, “*Microwave Engineering*” Ed. John Wiley & Son , ISBN 0-471-1704b-8 (referencia en base a 3ra Ed. 2005).

Chris Bowick, “*RF Circuit Design*”, Ed Newnes, 1ra Ed. 1982, ISBN 0-7506-9946-9 (referencia en base a 2da Ed. 2007 )

Thomas H. Lee. “*Planar Microwave Engineering: A Practical Guide to Theory, Measurement and Circuits*”. Cambridge University Press; ISBN-10: 0521835267 (referencia en base a 1ra Ed. 2004 )