



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Formulario de Aprobación Curso de Actualización

#### Asignatura: Antenas y Propagación

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura** <sup>1</sup>: Dr.-Ing. Benigno Rodríguez (Gr.3, Instituto de Ingeniería Eléctrica)  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local** <sup>1</sup>:  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad:** Ing. Claudio Avallone (Gr.2, Instituto Ingeniería Eléctrica), MSc. Ing. Claudina Rattaro (Gr.2, Instituto de Ingeniería Eléctrica), Ing. Juan Pablo González (Gr.1, Instituto de Ingeniería Eléctrica).-  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad:** Ingeniería Eléctrica  
**Departamento ó Area:** Telecomunicaciones

<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)

---

**Horas Presenciales:** 90  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo :** Estudiantes de posgrado y/o Actualización profesional en el área de Telecomunicaciones.  
**Cupos:** 15 estudiantes.  
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección)  
El criterio de selección será la escolaridad en primero lugar y en segundo lugar el orden de inscripción.

---

**Objetivos:** El estudiante adquirirá la formación necesaria para el análisis de sistemas de enlace de telecomunicación inalámbrico.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Para cursar la asignatura son necesarios sólidos conocimientos de electromagnetismo, matemáticas (entre otros, funciones de variable compleja y sistemas lineales) y algunos en temas de teoría de la telecomunicación como ser las técnicas de modulación.

**Conocimientos previos recomendados:**

---

#### Metodología de enseñanza:

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

- Horas clase (teórico):60 horas
- Horas clase (práctico):15 horas

- Horas clase (laboratorio):4 horas
  - Horas consulta:3 horas
  - Horas evaluación:8 horas
    - Subtotal horas presenciales:90 horas
  - Horas estudio: 30 horas
  - Horas resolución ejercicios/prácticos: 30 horas
  - Horas proyecto final/monografía:0
    - Total de horas de dedicación del estudiante: 150 horas
- 

**Forma de evaluación:**

**Ganancia del curso**

1. asistencia a la totalidad de clases de laboratorio y visita.
2. más del 20% del total de puntos en cada uno de los parciales
3. más del 30% en el promedio de los parciales

**Exoneración del examen**

- más del 40% de los puntos en cada uno de los parciales.
- más del 60% del total de puntos de los parciales (promedio).

**Examen:** Oral.

---

**Temario:**

Comienza con un repaso del curso de Electromagnetismo para luego introducir las ecuaciones de Maxwell y su utilización en el estudio de varios fenómenos electromagnéticos específicos de la asignatura.

Se analizan con ellas las ecuaciones de ondas planas, reflexión, el efecto pelicular en materiales buenos conductores etc.

Se estudia la conducción de energía electromagnética en líneas y guía ondas, las antenas y la propagación de ondas entre ellas.

El temario de las clases teóricas y las horas asignadas se detallan en el anexo.

---

**Bibliografía:**

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

Materiales preparados por los profesores y los siguientes textos:

**Field an Waves in Communication Electronics.** Simmon Ramo, John R. Whinnery, Theodore van Duzer. John Wiley and Sons, ISBN 65-19477.

**Ondas Ectromagnéticas y Sistemas Radiantes.** Edward C. Jordan, Keith G. Balmain. Prentice Hall. ISBN 84-283-0967-1

**Antenna Theory, Analysis and Design.** Constantine A. Balanis. John Wiley and Sons, ISBN 0-471-59268-4, 1997.

---

**Antenas.** Cardama, Jofre, Rius, Romeu, Blanch. Alfaomega. Edicions UPC. ISBN 970-15-0454-2.

**Transmisión por radio.** José María Hernando Rábanos. ISDN Centro de estudios Ramón Areces, ISBN 84-8004-065-3

**Anexo**

		Temario del Curso Teórico	Horas	Total Horas
1		<b>Ecuaciones de Maxwell</b>		<b>5</b>
	1.1	Repaso de electromagnetismo	2	
	1.2	Ecuaciones de Maxwell	3	
2		<b>Ondas</b>		<b>8</b>
	2.1	Ecuación de onda plana	2	
	2.2	Relación existente entre E y H en una onda plana uniforme	1	
	2.3	Ecuación de Maxwell en notación fasorial	1	
	2.4	Penetración de una onda en un conductor	1	
	2.5	Polarización	1	
	2.6	Reflexión y refracción de ondas planas en conductores y dieléctricos	2	
3		<b>Ondas Guiadas</b>		<b>4</b>
	3.1	Ondas transversales (TE, TM y TEM)	2	
	3.2	Velocidad de propagación y atenuación	1	
	3.3	Impedancia	1	
4		<b>Guías de Onda</b>		<b>4</b>
	4,1	Guías rectangulares (TM y TE)	1,5	
	4,2	Alimentadores de guías	1	
	4,3	Guías cilíndricas	0,5	

	4,4	Impedancia de Onda	0,5	
	4,5	Factores de Atenuación y Calidad	0,5	
5		<b>Líneas de transmisión</b>		<b>12</b>
	5.1	Ondas TEM, tipos de líneas de transmisión	1	
	5.2	Constantes de la línea (R,L,C y G)	1	
	5.3	Velocidad de propagación, atenuación	1	
	5.4	Ecuaciones de la línea	1	
	5.5	Impedancia de entrada, Corto Circ, C.Abierto	2	
	5.6	Líneas de bajas pérdidas	1	
	5.7	Coefficiente de reflexión y estacionarias	1	
	5.8	Carta de Smith, adaptación de impedancia	4	
6		<b>Antenas</b>		<b>16</b>
	6.1	Introducción y tipos de Antenas	1	
	6.2	Parámetros de las antenas	3	
	6.3	Ecuación de Friis	1	
	6.4	Vectores Potencial A y F	1	
	6.5	Dualidad y reciprocidad	2	
	6.6	Campo lejano y cercano	1	
	6.7	Antenas lineales, dipolo elemental y 1/2 onda	2	
	6.8	Arrays	2	
	6.9	Yagui	3	
7		<b>Propagación de ondas</b>		<b>11</b>
	7.1	Propagación entre antenas elevadas (difracción, UTD y GTD, modelado del canal radio)	9	
	7.2	Propagación de ondas terrestres	1	
	7.3	Propagación de ondas ionosféricas	1	
		<b>TOTAL</b>		<b>60</b>