



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## **Programa de Diseño de redes inalámbricas de clase empresarial**

### **1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Diseño de redes inalámbricas de clase empresarial

### **2. CRÉDITOS**

4 créditos

### **3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

El objetivo de la asignatura es familiarizar al estudiante con las tecnologías más relevantes de las soluciones inalámbricas de clase empresarial. El curso aborda los principales criterios de diseño, las distintas arquitecturas posibles y los parámetros relevantes de configuración de la solución. Al finalizar el curso el estudiante estará capacitado para diseñar e implementar una solución inalámbrica de clase empresarial.

### **4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

El curso se compone de 12 horas de teórico, 2 horas de práctico y 2 horas de trabajo con herramientas profesionales. Además está previsto 2 horas adicionales para consultas. Para aprobar el curso cada estudiante deberá contestar una hoja de preguntas teóricas sobre los distintos temas abordados durante el curso. Además, cada estudiante realizará un trabajo final, para el cual se estima una dedicación total de 24 horas. Este trabajo consiste en un diseño concreto de una solución inalámbrica, para un caso a definir con cada estudiante (ej. Wi-Fi para hospital, estadio o edificio de oficinas).

### 5. TEMARIO

- 1 - Introducción a las redes 802.11 y definición de requerimientos
  - Estándar IEEE 802.11 y evolución histórica.
  - Arquitectura de redes basadas en 802.11.
  - Análisis y definición de requerimientos.
  - Identificación de dispositivos cliente y aplicaciones.
  
- 2 - Soluciones Wi-Fi de clase empresarial: arquitecturas y evolución
  - Planos de una red basada en 802.11: datos, control y gestión.
  - Equipamiento para soluciones de clase empresarial.
  - Diseño, instalación y gestión de la red.
  - Selección de equipamiento y arquitectura.
  
- 3 - Relevamiento en sitio y diseño basado en cobertura y capacidad
  - Conceptos básicos de propagación.
  - Relevamientos en sitio:
  - Preparación previa y herramientas.
  - Análisis de espectro y ocupación de canales.
  - Diseño basado en cobertura y capacidad.
  
- 4 - Capa física (PHY) de redes 802.11
  - Conceptos de antenas y tecnologías de radiofrecuencia.
  - Hardware de radiofrecuencia para redes 802.11.
  - Técnicas de modulación en redes 802.11.
  - Tecnologías MIMO, beamforming y MU-MIMO.
  
- 5 - Desempeño de redes 802.11
  - Funcionamiento de capa MAC y desempeño.
  - Airtime fairness, balanceo de clientes, selección de bandas.
  - Configuración avanzada: datarates, bandas de frecuencia, RRM.
  
- 6 - Seguridad y validación de la solución
  - Seguridad de redes 802.11.
  - Documentación de la solución y validación post instalación.
  - Pruebas en sitio y resolución de problemas.
  
- 7 - Laboratorio y presentación de herramientas profesionales
  - Laboratorio de configuración de equipos.
  - Herramientas profesionales de diseño y relevamiento.
  - Análisis de espectro y detección de interferencia en redes 802.11.
  - Hardware y software necesario para captura y análisis de paquetes.

### 6. BIBLIOGRAFÍA

Las referencias bibliográficas se detallan a continuación:

Tema	Básica	Complementaria
Introducción a las redes 802.11 y definición de requerimientos	(1), (2)	
Soluciones Wi-Fi de clase empresarial: arquitecturas y evolución	(2)	
Relevamiento en sitio y diseño basado en cobertura y capacidad	(1)	
Capa física (PHY) de redes 802.11	(2)	

Desempeño de redes 802.11	(2)	(3)
Seguridad y validación de la solución	(2)	(4)
Laboratorio y presentación de herramientas profesionales	(2)	(3)

**6.1 Básica**

1. **CWDP Certified Wireless Design Professional Official Study Guide: Exam PW0-250**  
Shawn M. Jackman, Matt Swartz, Marcus Burton, Thomas W. Head. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-76904-1. Marzo 2011.
2. **CWNA Certified Wireless Network Administrator Official Deluxe Study Guide: Exam CWNA-106**  
David D. Coleman, David A. Westcott. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-119-06776-4. Marzo 2015.

**6.2 Complementaria**

3. **CWAP Certified Wireless Analysis Professional Official Study Guide: Exam PW0-270**  
David A. Westcott, David D. Coleman, Ben Miller, Peter Mackenzie. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-76903-4. Marzo 2011.
4. **CWSP Certified Wireless Security Professional Official Study Guide: Exam PW0-204**  
David D. Coleman, David A. Westcott, Bryan E. Harkins, Shawn M. Jackman. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-43891-6. Febrero 2010.

**7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS**

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Redes de Computadoras.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Antenas y Propagación, Comunicaciones Digitales.

No incluye la información de previaturas. Las unidades curriculares previas serán definidas por cada carrera que tome la unidad curricular y serán incluidas en el anexo B.

**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 (IIE).

**A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

A continuación se presenta el cronograma semanal del curso:

Semana 1	Introducción a las redes 802.11 y definición de requerimientos (2 hs de clase).
Semana 2	Soluciones Wi-Fi de clase empresarial: arquitecturas y evolución (2 hs de clase).
Semana 3	Relevamiento en sitio y diseño basado en cobertura y capacidad (2 hs de clase).
Semana 4	Capa física (PHY) de redes 802.11 (2 hs de clase).
Semana 5	Desempeño de redes 802.11 (2 hs de clase).
Semana 6	Seguridad y validación de la solución (2 hs de clase).
Semana 7	Laboratorio y presentación de herramientas profesionales (2 hs de clase).
Semana 8	Ejercicios y trabajo final (2 hs de clase).

**A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El estudiante aprobará totalmente la unidad curricular aprobando las preguntas teóricas y el trabajo final del curso.

Para la aprobación de las preguntas teóricas, se fija un mínimo del 60%.

La nota final contemplará tanto las preguntas teóricas como el trabajo final, con pesos relativos del 30% y 70% respectivamente.

La entrega del trabajo final se compone de un informe escrito y de una presentación oral.

La unidad curricular no tiene examen.

**A4) CALIDAD DE LIBRE**

La unidad curricular no tiene Calidad de Libre.

**A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos: 5.

Cupos máximos: 20.

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).
  - el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.
-

6

**ANEXO B para la carrera Ingeniería en Sistemas de Comunicación**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Transmisión de la Información.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: el exámenes aprobados de Redes de Datos 1 (ó Redes de Datos); Comunicaciones Digitales (o Sistemas de Comunicación) y Antenas y propagación

Examen: No tiene.