

Programa de Asignatura

Nombre de la asignatura	Taller de Radio Definida por Software
Créditos	8
Objetivos de la asignatura	<p>El primer objetivo de la asignatura es que los estudiantes entiendan de primera mano y de manera teórico-experimental el funcionamiento básico de la capa física de un sistema de comunicaciones inalámbrico digital. Con este fin, la asignatura se basará fuertemente en las denominadas Radios Definidas por Software (SDR, por su sigla en inglés)¹. Éstos permiten aislar los distintos problemas que abordará la asignatura, siendo por tanto de gran utilidad didáctica, pero al mismo tiempo se pueden utilizar para implementar un sistema de comunicación inalámbrico completo y operativo. El segundo objetivo de la asignatura es por tanto que los estudiantes conozcan esta herramienta y sirva como introducción a la misma</p>
Metodología de enseñanza	<p>Durante el curso se irán introduciendo por etapas los distintos elementos que son necesarios integrar en la capa física de un sistema de comunicación inalámbrico. En particular, éstos surgirán del análisis del canal inalámbrico y las dificultades que representan para un sistema de comunicación. Se realizará una presentación teórica de cada elemento, para luego utilizarlo en la práctica mediante los SDRs.</p> <p>La asignatura tiene como público objetivo principal a los estudiantes de computación, que no tienen en la carrera varios de los conceptos de base que hacen a un sistema inalámbrico (e.g. análisis de Fourier). Por lo tanto, la primera mitad de la asignatura se centrará en presentar estos temas. De todas formas, en esta parte se utilizará también la metodología teórico-experimental basada en los SDR.</p> <p>La asignatura se desarrollará durante el semestre a razón de dos clases semanales teóricas de dos horas cada una. No habrá práctico, y los laboratorios serán prácticas que cada estudiante realizará en su casa. Se propondrá un trabajo final de síntesis y evaluación de conocimientos.</p> <p>Se estima un total de aproximadamente 120 horas de trabajo del estudiante, desglosadas de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none">• Horas clase (teórico): 60• Horas resolución de trabajos de laboratorio: 30• Horas trabajo final: 30
Temario	<ul style="list-style-type: none">- Introducción a la propagación inalámbrica.- Espacio de funciones L2.- Análisis espectral (transformadas de Fourier).- Filtros (transformada de Laplace y Z).- Canales inalámbricos .- Modulación digital 1: PAM, condición de Nyquist y pulsos .- Modulación digital 2: QAM y OFDM .- Errores o incertidumbres en el receptor. Concepto de estimadores de máxima verosimilitud.- Corrección de frecuencia: PLL y Costas Loop.- Estimación de momento óptimo de muestreo
Bibliografía y referencias	Robert Gallager, "Principles of Digital Communications", Cambridge University Press. Second Edition. 2012. ISBN: 978-0-521-87907-1.

¹ Éstos son equipos que se encargan de la (de)modulación a banda base y de la conversión analógico-digital (y viceversa), siendo en este caso un software corriendo en un PC el encargado de todo el resto del procesamiento necesario (e.g. conversión de bits a símbolos, codificación de canal, etc.).

Michael Rice, "Digital Communications - A Discrete-Time Approach". Prentice-Hall. 2009. ISBN 978-0-1303-04971.

Umberto Mengali, Aldo N. D'Andrea, "Synchronization Techniques for Digital Receivers". Plenum Press. 1997. ISBN: 978-0306457258.

Estos libros fueron solicitados a Biblioteca Central.

Referencia complementaria: Eugene Grayver, "Implementing Software Defined Radio", Springer, ISBN: 978-1-4419-9331-1 (Print), 2013. Accesible en Portal Timbó.

Conocimientos previos exigidos y recomendados

Es requisito tener buen manejo de los conceptos relacionados con las asignaturas "Geometría y Álgebra Lineal 2" y "Cálculo 2". Es recomendable tener manejo de los lenguajes de programación C++ y Python.

Anexo:

1) Cronograma tentativo

Introducción - Semana 1

Espacio de Funciones L2 - Semana 2

Análisis Espectral - Semanas 3 y 4

Filtros - Semanas 5 y 6

Canales inalámbricos - Semana 7

Modulación Digital - Semana 8 (1º parte), Semana 10 (2º parte)
(Semana 9: Primeros Parciales)

Incertidumbres en el receptor: Alineación en Fase - Semanas 11 y 12

Incertidumbres en el receptor: Sincronización Temporal - Semana 13

Laboratorio Final - Semana 14

Proyecto

Fechas: Cada estudiante (o grupo) terminará de definir su proyecto en la semana 15 y lo presentará al resto de la clase. La entrega será acordada antes del fin del cuatrimestre.

2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación

La asignatura se evaluará mediante entregas de laboratorio y un trabajo final. Este último constará de la implementación de un receptor o transmisor (o parte de) que insumirá unas 30 horas de trabajo. El trabajo se podrá realizar en grupo y se fijará de común acuerdo con los docentes de la asignatura.

Aprobación: Obtener más del 70% en los laboratorios y aprobar el trabajo final. La nota de aprobación mínima será 6.

El curso no tendrá examen.

3) Materia

Ingeniería en Computación(plan 97)

Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadoras.

Licenciatura en Computación

Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadoras.

La asignatura pertenece al Agregado "Redes de Computadoras" del perfil Redes de Computadoras de la Licenciatura en Computación.

4) Previaturas Se determinan estas previaturas tanto para Ingeniería en Computación (plan 97) como para la Licenciatura en Computación:

“Cálculo 2” y “Geometría y Álgebra Lineal 2” (examen a curso).
Programación 4 (curso a curso).

Esta asignatura no adhiere a resolución del consejo sobre condición de libre