

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Sistemas de Comunicaciones II
Código	DEA-TEL-526
Titulación	Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Curso	Primero
Cuatrimestre	2º
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Telecomunicaciones
Coordinador	Wsewolod Warzanskyj García

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Wsewolod Warzanskyj García
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Telecomunicaciones
Despacho	
e-mail	wwarzanskyj@icai.comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Concertar cita por e-mail
Profesor de laboratorio	
Nombre	Dalmau López
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Telecomunicaciones
Despacho	
e-mail	wwarzanskyj@icai.comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Concertar cita por e-mail



DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del Master en Ingeniería de Telecomunicación, esta asignatura pretende aportar la familiarización del alumno con los sistemas de telecomunicaciones radio más importantes usados hoy en día, los de comunicaciones móviles, por satélite, radiolocalización y difusión y Wi-Fi.

Al finalizar el curso el alumno ha de ser capaz de:

- Conocer y comprender los aspectos tecnológicos actuales en los sistemas de comunicaciones radio, incluyendo aspectos de arquitectura de red, espectro, limitaciones y organismos de normalización.
- Conocer los sistemas de comunicaciones radio más utilizados en la actualidad, LTE, GSM (y UMTS), VSAT, GNSS, RADAR y IEEE 802.1

Prerrequisitos

Conocimientos de Sistemas Digitales, Electrónica y Fundamentos de Sistemas de Comunicaciones, Electrónica de Comunicaciones y Propagación de Ondas

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1: Teoría

Tema 1: Introducción y conceptos básicos

- 1.1- Historia de la radiodifusión.
- 1.2- Conceptos básicos de comunicaciones móviles
- 1.3- Sistemas de comunicaciones móviles, Wi-Fi, redes de sensores (IoT)

Tema 2: Sistemas de comunicaciones móviles

- 2.1- GSM-EDGE
- 2.2- 4G (I): Definición y UMTS
- 2.3- 4G (II): LTE
- 2.4- Apéndices: (I) MIMO, (II) Planificación de red, (III) Mención a la seguridad

Tema 3: Sistemas de difusión terrestre y Wi-Fi

- 3.1- Sistemas de difusión de audio y televisión
- 3.2- Wi-Fi - IEEE 802.11

Tema 4: Sistemas especiales

- 4.1- Enlaces radio con satélites (I y II)
- 4.2- Televisión por satélite: DVB-S(2)
- 4.3 – Introducción al RADAR
- 4.4- GPS y otros sistemas de radiolocalización y radionavegación

Bloque 2: Laboratorio

LAB- Profundizar en los aspectos de comunicaciones radio descritos en las clases teóricas. Cubre los aspectos siguientes:

- Espectro de señales de difusión radio
- Aspectos prácticos y limitaciones del sistema de modulación OFDM
- Aspectos prácticos y limitaciones de los sistemas MIMO
- Fundamentos de redes de sensores (IoT).
- Se presentará un informe por cada práctica realizada en el laboratorio.

competencias – Resultados de Aprendizaje

Competencias

Competencias Generales

- CG1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG2. Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- CG5. Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- CG6. Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- CG11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Competencias de Formación Básica

- CB2. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- CB5. Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
- CB6. Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

Competencias de Formación Específica

CTT2. Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

CTT3. Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

CTT5. Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.

Resultados de Aprendizaje

Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:

RA1. Conocer las bases teóricas sobre las que se fundamentan los sistemas de radiocomunicación.

RA2. Comprender en profundidad los sistemas comerciales de radiocomunicación actuales y su posible evolución.

RA3. Aplicar el proceso de diseño, planificación e implantación de los sistemas de radiocomunicación y radionavegación.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Aspectos metodológicos generales de la asignatura	
Metodología Presencial: Actividades	Competencias
<p>1. Clase magistral y presentaciones generales. Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes (31 horas).</p> <p>2. Resolución en clase de problemas prácticos. Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa (14 horas).</p> <p>3. Prácticas de laboratorio. Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas o diseños de laboratorio (12 horas).</p> <p>4. Tutorías. Se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje</p>	<p>CG1, CG2, CG11, CB4</p> <p>CG5, CG8</p> <p>CG5, CB2</p>
Metodología No presencial: Actividades	Competencias
<p>El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas</p> <p>1. Estudio de los conceptos teóricos. El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia (40 horas).</p> <p>2. Resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno. El alumno una vez estudiados los conceptos teóricos debe ponerlos en práctica para resolver los problemas. Pasado un cierto tiempo desde su planteamiento dispondrá de la resolución completa de los problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor si lo requiere para aclaración de dudas (60 horas).</p>	<p>CG1, CG2, CG11, CB4</p> <p>CG5, CG8</p>

<p>3. Prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio podrán requerir la realización de un trabajo previo de preparación y finalizar con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio. (12 horas)</p>	<p>CG5, CB2</p>
---	------------------------

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
Teoría: <ul style="list-style-type: none"> Ejercicios parciales Presentaciones Examen Final 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita. 	70%
Laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas. Examen de laboratorio (opcional). 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. 	30%

Criterios de Calificación

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Teoría. Un 70% de la calificación. La nota del examen final supondrá un 40% de la nota final en la asignatura y un 10% de la nota será la de ejercicios parciales. Un 20% será la presentación oral y escrita de un trabajo de investigación. En cualquier caso para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 4 en el examen final.
- Laboratorio. Un 30% de la calificación. Incluye realización de prácticas completas, presentación de informes específicos de resultados de prácticas y, si el profesor lo juzga conveniente, evaluación individual y en grupo de trabajo.

Para aprobar la asignatura, el examen final y el laboratorio ha de ser mayor o igual a 5. De la misma forma, la presentación del trabajo de investigación es obligatorio. En caso contrario la nota final de la asignatura será la menor de ambas medias ponderadas.

Convocatoria Extraordinaria

Se mantiene la nota de las prácticas y de la presentación del trabajo, lo cual ha de estar aprobado para poderse presentar a esta convocatoria. Se repiten los exámenes finales y el de laboratorio sólo si lo hubiera y estuviera suspenso, obteniéndose la nota de la misma forma que en la convocatoria ordinaria.

La inasistencia a más del 15% de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a la convocatoria ordinaria de esta asignatura. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de evaluación del rendimiento 	Semanas 3 y 8	
<ul style="list-style-type: none"> • Examen Final 	Periodo de exámenes ordinarios	
<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de laboratorio 	Semanas 2,4,5,9, 10 y 12	
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto 	Después de cada clase	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de los problemas propuestos 	Semanalmente	
<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de los problemas propuestos 		Se indicará en las clases
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de Exámenes 	Marzo y Mayo	
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los informes de laboratorio 		Semana siguiente a realización

Actividades presenciales							
Semana	h/s	Clase Teoría/Problemas		Laboratorio		Evaluación	
		Tema	Horas	Práctica	Horas	Temas	Horas
1	4	Presentación	1				
		Tema 1	3				
2	4	Tema 1	1	Práctica 1	2		
		Tema 2	1				
3	4	Tema 2	3			Evaluación informal Tema 1	1
4	4	Tema 2	2	Práctica 2	2		
5	4	Tema 2	2	Práctica 3	2		
6	4	Tema 2	4				
7	4	Tema 2	3				
		Tema 4	1				
8	4	Tema 4	2			Prueba evaluación Temas 1 y 2	2
9	4	Tema 4	2	Práctica 4	2		
10	4	Tema 4	2	Práctica 5	2		
11	4	Tema 4	3				
		Tema 3	1				
12	4	Tema 3	2	Práctica 6	2		
13	4	Tema 3	3			Presentación trabajos de investigación	1
14	4					Presentación trabajos de investigación	4
15	4	Repaso Temas 2 y 4	4				

Actividades no presenciales	
Tarea	Horas
Estudio y resolución de problemas	54
Preparación de prácticas	12
Realización informe de prácticas	24
Realización colaborativa de trabajo de investigación	30
Total	120

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

- Stefania Sesia et al, “LTE, the UMTS long term evolution, from theory to practice”, Ed. Wiley (e-book)
- ETSI Standards, <http://www.etsi.org/>

<http://www.etsi.org/standards-search#page=1&search=Search...&title=1&etsiNumber=1&content=1&version=0&onApproval=0&published=1&historical=0&startDate=1988-01-15&endDate=2017-07-04&harmonized=0&keyword=&TB=&stdType=&frequency=&mandate=&collection=&sort=1>
- 3GPP standards
 - <http://www.3gpp.org/>
 - <http://www.3gpp.org/specifications/79-specification-numbering>
 - <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/>
- U.S. Government, “Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics”, <http://www.gps.gov/technical/icwg/>
- “ITU-T recommendations”, <http://www.itu.int/pub/R-REC/en>
- José María Hernando Rábanos, “Comunicaciones Móviles”, Ed. Centro de estudios Ramón Areces