Guía docente de la asignatura

Comunicaciones Inalámbricas (Especialidad Sistemas de Telecomunicación) (2211142)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: 30/06/2025

Grado	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura

Módulo	Sistemas de Telecomunicación	**Materia**	Técnicas de Telecomunicación

Curso	4º	**Semestre**	1º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener conocimientos adecuados sobre: Comunicaciones I y II, Sistemas de conmutación.
- Tener conocimientos adecuados sobre utilización de programas de cálculo y simulación (Matlab, Octave o similar)

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Introducción a los sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- Efectos de propagación en canales móviles.
- Técnicas de modulación y acceso múltiple en comunicaciones móviles.
- Arquitectura celular.
- Sistemas y estándares inalámbricos.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE15 - Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- CE16 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- CE18 - Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 8DEF34A416148EC622BBD3D5014C31AC Pág. 1 de 6

- CE19 - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El objetivo general de la asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para analizar y ser capaz de diseñar sistemas de comunicaciones inalámbricos. Para ello se proporcionará al alumno una visión amplia de los sistemas actuales de comunicaciones inalámbricas, así como de las perspectivas y previsible evolución futura de éstos, haciendo especial énfasis en los aspectos diferenciadores que caracterizan estos sistemas de comunicación.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 8DEF34A416148EC622BBD3D5014C31AC Pág. 2 de 6

Tema 1. Introducción
- Conceptos generales. Clasificación de los sistemas de comunicaciones inalámbricos. Evolución histórica.

Tema 2. Propagación en canales inalámbricos.
- Cobertura radioeléctrica. Mecanismos y modelos de propagación. Predicción de coberturas. Multipath y efecto Doppler.

Tema 3. Sistemas celulares y multiusuario.
- El concepto celular, reutilización de frecuencias. Técnicas de acceso múltiple. Capacidad. Dimensionado de la interfaz radio.

Tema 4.Radio Definida por Software (SDR).
- Introducción. Arquitecturas. Receptores y transmisores SDR.

Tema 5. Sistemas radio digitales.
- Receptores digitales. Sincronización de símbolo. Sincronización de frecuencia y fase. Sincronización de trama. Sistemas de espectro expandido.

Tema 6. Estándares en comunicaciones inalámbricas.
- GSM, CDMA-2000, UMT, 3GPP, LTE/4G, 5G, WiMAX, Wireless LAN, Bluetooth, ZigBee.

Tema 7. Análisis de un sistema completo.
- La capa física de GSM.

PRÁCTICO

Seminarios
- S1. Evolución de los sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- S2. Seminario de resolución de problemas del tema 2.
- S3. Planificación radio: Cálculo de coberturas.
- S4. Propagación en canales inalámbricos.
- S5. Técnicas MIMO.
- S6. Sistemas SDR. Instalación. Calibración del receptor. Visualización del espectro radioeléctrico.
- S7. Diseño e implementación de radioenlace digital. Sincronización de símbolo, frecuencia, fase y trama.
- S8. Decodificación del canal de sincronismo GSM.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- KE-LIN DU, M.N.S. SWAMY “Wireless Communications Systems. From RF subsystems to 4G enabling Technologies”, Cambridge University Press, 2010
- GOLDSMITH, “Wireless Communications”, Cambridge University Press, 2005

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- T.K. SARKAR, et al. “History of Wireless”, Whiley Interscience, 2006
- A.F. MOLISCH, “Wireless Communications”, 2nd Ed Whiley, 2011
- P.S. RAPPAPORT, “Wireless Communications. Principles and practice”, 2nd Ed. Prentice-Hall, 2002
- J.M. HERNANDO RÁBANOS, “Comunicaciones Móviles”, Centro de Estudios Ramón Areces, 2004.

MANUALES

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 8DEF34A416148EC622BBD3D5014C31AC Pág. 3 de 6

- MATLAB Getting User's Guide, the MathWorks, Inc., 1984-2009
- SIGNAL PROCESSING TOOLBOX User's Guide, the MathWorks, Inc., 1988-2009
- COMMUNICATIONS TOOLBOX User's Guide, the MathWorks, Inc., 1996-2009
- SIMULINK 7 User's Guide, the MathWorks, Inc., 1990-2009
- SIGNAL PROCESSING BLOCKSET User's Guide, the MathWorks, Inc., 1995-2009
- COMMUNICATIONS BLOCKSET User's Guide, the MathWorks, Inc., 2001-2009

ENLACES RECOMENDADOS

Información y manuales sobre el software de cálculo y simulación
- MathWorks
- GNU octave

Artículos clásicos sobre comunicaciones digitales
- IEEE Xplore

Cursos virtuales
- MIT OpenCourseWare

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para las asignaturas en cada momento, que permitan poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el estudiantado al cursar cada asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna de las siguientes:

- La parte teórica se evaluará en base a la realización de exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque es del 40%.
- La parte práctica se evaluará en base a las memorias de las prácticas de laboratorio y seminarios y a las entregas correspondientes a los problemas propuestos y al desarrollo de proyectos (individuales o en grupo). Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque es del 60%.
- La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones correspondientes a la parte teórica, y la parte práctica, de manera que la superación oficial de la materia precisará la concurrencia de dos hechos:
  - La calificación de la parte teórica deberá ser igual o superior al 50% del máximo de esta parte, esto es, >=2 puntos sobre 4.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 8DEF34A416148EC622BBD3D5014C31AC Pág. 4 de 6

- La calificación de la parte práctica deberá ser igual o superior al 50% del máximo de esta parte, esto es, >=3 puntos sobre 6.
- La calificación global deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

- Régimen de asistencia. Es obligatoria la asistencia a al menos el 80% de las sesiones programadas de seminarios y prácticas. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria seguirá la misma organización que la ordinaria antes expuesta con la salvedad de que aquellos alumnos que no hayan superado las evaluaciones de la parte práctica y de trabajo autónomo tendrán la opción de realizar una prueba única de estas partes con una ponderación del 60% de la nota final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para aquellos alumnos que elijan evaluación única final se realizarán dos pruebas. Una prueba escrita sobre los contenidos teóricos de la asignatura con una ponderación del 40% y una prueba sobre los contenidos prácticos de la asignatura con una ponderación del 60%. Para superar la asignatura deberán obtener al menos un 50% de la calificación en cada una de las partes y la calificación global deberá ser de al menos 5 sobre 10.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La metodología docente se desarrolla en base a una serie de actividades a través de las cuales se orientará alumno en el proceso de adquisición de competencias y habilidades de la asignatura. Estas actividades estarán necesariamente complementadas con el estudio y trabajo autónomo del alumno.
Las actividades docentes se desarrollarán, según su naturaleza, en grupos amplios (actividades 1 y 3) en grupos reducidos (actividades 2) o de forma individual (actividades 4, 5 y 6). Estas actividades se describen a continuación.

1. Clases teórico-expositivas. Correspondientes a la presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos para la asignatura.
2. Clases prácticas y seminarios, a través de las cuales se pretende mostrar al estudiantado la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos al estudio y diseño de sistemas de comunicaciones inalámbricas y para desarrollar en el estudiantado de las habilidades instrumentales relacionadas con la materia.
3. Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
4. Estudio individualizado de los contenidos de la materia.
5. Tutorías académicas. Basadas en la interacción directa entre el estudiante y el profesor orientan el trabajo autónomo y grupal del estudiantado para profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica-integral del estudiante.
6. Foros de debate. Esta actividad se implementará de forma virtual e individual para los alumnos. Se utilizará para la resolución de dudas específicas de los alumnos tanto sobre los aspectos teóricos como prácticos de la asignatura. El objetivo es que los alumnos puedan compartir experiencias y soluciones a dudas y dificultades encontradas durante del desarrollo de la asignatura. Utilizando este recurso, el profesor puede identificar y resolver dudas y problemas planteados por los alumnos, constituyendo una valiosa herramienta para el desarrollo de las tutorías académicas tanto individuales como grupales.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 8DEF34A416148EC622BBD3D5014C31AC Pág. 5 de 6

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 8DEF34A416148EC622BBD3D5014C31AC
05/05/2026 - 08:47
Pág. 6 de 6