



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Linares

Comunicaciones móviles

2024-2025

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Doble Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación e Ingeniería de Telemática



GRUPO



Acceso Mayores 40

Guías docentes UJA

Horarios de tutorías

Llamamientos PAU

Movilidad (Coordinador)

P.O.D.

Solicitud bilingüismo

Guía docente 2024-25 - 14312003 - Comunicaciones móviles

[Volver](#) [Ver guía PATIE \(Inglés\)](#)

TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería de tecnologías de telecomunicación (14312003)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Doble Grado Ing. de tecnologías de la telecomunicación e Ing. telemática (15212029)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
CURSO:	2024-25
ASIGNATURA:	Comunicaciones móviles

GUÍA DOCENTE

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Comunicaciones móviles

CÓDIGO: 14312003 (*)

CURSO ACADÉMICO: 2024-25

TIPO: Optativa

Créditos ECTS: 6.0

CURSO: 4

CUATRIMESTRE: PC

WEB: <https://platea.ujaen.es>

2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: MARTÍNEZ MUÑOZ, DAMIÁN

IMPORTE: Teoría - Prácticas [Profesor responsable]

DEPARTAMENTO: U134 - INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

ÁREA: 800 - TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

N. DESPACHO: D - D-133

E-MAIL: damian@ujaen.es

TLF: 953648612

TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/57922>URL WEB: <https://www.ujaen.es/departamentos/ingtel/contactos/martinez-munoz-damian>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0953-5947>

3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES

PRERREQUISITOS:

-

CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Se integra dentro del módulo de asignaturas de sistemas de telecomunicación del grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Telecomunicación. La asignatura pretende formar a los alumnos en técnicas de comunicaciones móviles fundamentalmente celulares.

RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

Conocimientos de las asignaturas Fundamentos de Radiocomunicaciones, Teoría de la Comunicación, Transmisión Digital y Técnicas de Codificación y Transmisión

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Código	Denominación de la competencia
CB.2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB.3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB.4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB.5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG.4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
CG.9	Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica
ST.1	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.
ST.2	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.
ST.3	Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

Resultados de aprendizaje

Resultado Resul-01	El alumno sabe analizar y gestionar, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión, los sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia.
Resultado Resul-02	El alumno, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión, sabe diseñar y evaluar diferentes alternativas para sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia.
Resultado Resul-03	El alumno, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión, sabe aplicar correctamente las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación.
Resultado Resul-04	El alumno sabe analizar las hojas de características de los componentes que conforman los sistemas de comunicaciones.
Resultado Resul-05	El alumno sabe analizar y caracterizar circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
Resultado Resul-06	El alumno sabe evaluar diferentes alternativas para antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos.
Resultado Resul-09	El alumno muestra interés por las tecnologías y aplicaciones de los sistemas de comunicaciones.
Resultado Resul-14	Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad.
Resultado Resul-15	Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Resultado Resul-16	Adquirir conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación
Resultado Resul-21	Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
Resultado Resul-22	Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica

5. CONTENIDOS

Presentación de los conceptos necesarios para el estudio y comprensión de los sistemas de comunicaciones móviles. Descripción de los sistemas de comunicaciones móviles más relevantes: GSM, GPRS, UMTS, HSDPA, LTE, 5G.

Se realizarán prácticas sobre propagación de canales móviles, cálculos de coberturas mediante herramientas de planificación radio, y dimensionamiento de redes celulares

En esta asignatura se dará al alumno una visión general de los principios de funcionamiento de los sistemas de comunicaciones móviles, realizando un estudio particularizando en aquellos que, por su importancia y uso, conforman el conjunto de sistemas más usados en la actualidad, sin olvidar la próxima generación de sistemas móviles.

Además, se dotará al alumno de la capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología, principalmente en este tipo de materias tan ligadas a un entorno tan dinámico como son las telecomunicaciones.

El programa se divide en dos partes:

BLOQUE TEÓRICO:

1. Introducción a los Sistemas Móviles de Comunicaciones

- Conceptos generales.
- Estructura de un sistema de comunicaciones móviles.
- Clasificación. Bandas de frecuencias.
- Cobertura, calidad y capacidad.
- Evolución y panorámica del sector de las comunicaciones móviles.

2. Fundamentos de la interfaz radio

- Modelo energético.
- Modulaciones utilizadas en comunicaciones móviles.
- Codificación de canal en comunicaciones móviles.
- Acceso múltiple y duplexación.

3. Propagación en comunicaciones móviles

- Caracterización del fenómeno de propagación.
- Atenuación. Modelos.
- Variabilidad de la propagación.
- Desvanecimiento por sombra.
- Desvanecimiento multitrajecto. Diversidad. Distorsión.

4. Sistemas celulares clásicos (FDMA/TDMA)

- Concepto celular clásico.
- Estructura celular.
- Cálculo de interferencias.
- Dimensionamiento.
- Arquitectura general. Funciones relacionadas con la movilidad.

5. Sistema GSM

- Organismos de estandarización. Evolución de los sistemas de comunicaciones móviles: generaciones. Origen del GSM.
- Arquitectura de red. Entidades funcionales. Zonas e identidades.
- Interfaz radio: características generales. Canales físicos y lógicos. Estructura TDMA. Estructura de las ráfagas.
- Modulación, codificación, entrelazado.
- Procesos asociados a la transmisión: avance temporal, control de potencia, transmisión discontinua, salto de frecuencia.
- Protocolos. Gestión de recursos radio. Funcionamiento de los canales radio. Gestión de movilidad. Gestión de la comunicación. Servicios.
- Planificación. Balance de enlace.
- Evolución de GSM: HSCSD, EDGE.

6. Sistema GPRS

- Origen del GPRS.
- Arquitectura de la red GPRS.
- Interfaz radio. Canales físicos y lógicos. Estructura TDMA.
- Métodos de codificación.
- Protocolos. Gestión de recursos radio, de movilidad y de sesión.
- Planificación.

7. Sistemas celulares CDMA

- Fundamentos de espectro ensanchado.
- Fundamentos de CDMA.
- Características de los sistemas celulares CDMA.

8. Sistema UMTS

- Origen del UMTS. Características de la Tercera Generación.
- Arquitectura de la red UMTS.
- Interfaz radio: características generales. Ensanchamiento espectral. Canales físicos, lógicos y de transporte. Estructura de tramas.
- Adaptación de tasa, modulación, codificación, entrelazado.
- Procesos asociados a la transmisión: control de potencia, traspaso con continuidad, modo comprimido, uso de PCH y PICH, uso de PRACH y AICH, diversidad de transmisión.
- Protocolos. Estados de conexión. Gestión de movilidad. Servicios.
- Capacidad en UMTS.
- Planificación. Caracterización del enlace radio. Balances de enlace.

9. Sistemas celulares: evolución de 3G

- OFDM.
- HARQ con combinación de retransmisiones.
- Adaptación al canal radio.
- Planificación de usuarios dependiente del canal radio.
- MIMO.

10. Sistema HSDPA

- Origen de HSDPA. Diferencias respecto a UMTS.
- Modificaciones en la red.
- Canales físicos.
- Modulación, codificación, adaptación de tasa.
- Procesos asociados a la transmisión: HARQ con combinación, adaptación de tasa binaria al estado del canal, planificación de usuarios, traspaso.
- Protocolos.
- HSDPA+.
- Planificación.

11. Sistema HSUPA

- Origen de HSUPA. Diferencias respecto a UMTS.
- Modificaciones en la red.
- Canales físicos. Ensanchamiento.
- Adaptación de tasa, codificación.
- Procesos asociados a la transmisión: HARQ con combinación, planificación de usuarios, elección del formato de transporte.
- Protocolos.
- Planificación.

12. Sistema LTE

- Origen de LTE.
- Arquitectura de red.
- Interfaz radio: características generales.
- Canales en la interfaz radio.
- Transmisión multiantena, MBSFN.
- Procesos asociados a la transmisión: adaptación de tasa binaria al estado del canal, control de potencia, planificación de usuarios.
- Planificación radio.

13. Introducción a 5G

- Introducción a 5G.
- Fases de 5G.
- Especificaciones de 5G.
- Novedades de la Release 16.
- Situación actual de 5G

Seminario

Seminario sobre Software Defined Radio (SDR).

BLOQUE PRÁCTICO

Esta parte de la asignatura corresponde a la realización de varias prácticas en el laboratorio, y su carácter es obligatorio. Éstas servirán para afianzar los conceptos teóricos estudiados para planificar y caracterizar el funcionamiento de un sistema de comunicaciones móviles.

Además, se desarrollarán habilidades de comunicar información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y la sociedad en general a través de procesos de entrega de documentación o presentaciones orales.

Con respecto a la organización del trabajo, se fomentará la colaboración y trabajo en equipo a través del propio diseño de las prácticas.

Práctica 1.- Práctica con la tarjeta BladeRF (Software Defined Radio). Uso de GNU-Radio.

Práctica 2.- Estudio comparativo de los modelos de propagación usando Matlab.

Práctica 3.- Familiarización y uso del software profesional XIRIOonline.

6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo	27.0	40.5	67.5	2.7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CB.2 ▪ CB.5 ▪ ST.1 ▪ ST.2 ▪ ST.3
A2 - Clases en grupos de prácticas	27.0	40.5	67.5	2.7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CB.3 ▪ CB.4 ▪ CG.4 ▪ CG.9

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
					<ul style="list-style-type: none"> ▪ ST.1 ▪ ST.2 ▪ ST.3
A3 - Tutorías Colectivas	6.0	9.0	15.0	0.6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ST.1 ▪ ST.2 ▪ ST.3
TOTALES:	60.0	90.0	150.0	6.0	

INFORMACIÓN DETALLADA:

El desarrollo de las clases expositivas en gran grupo, así como en pequeño grupo, estarán enfocadas a promover una docencia de calidad primando las actividades que fomenten un aprendizaje inclusivo y equitativo (ODS-4).

A1. Clases expositivas en gran grupo

La metodología a seguir en las clases expositivas en gran grupo será una mezcla entre actividades introductorias, clases magistrales y la exposición de teoría y ejemplos generales en el aula designada para la asignatura por el centro. Además de la exposición de los contenidos teóricos de la materia, se desarrollará y potenciará la capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de la Ingeniería de Telecomunicación, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

El alumno deberá seguir la exposición del profesor con el material entregado a tal fin, ya sean apuntes o presentación con diapositivas, los cuales deberán ser completados con sus propias notas y con la posterior revisión de la bibliografía básica y/o recomendada.

La participación activa, respetuosa y responsable, ya sea para plantear dudas o para responder a los requerimientos o preguntas del profesor, será evaluada positivamente en su factor correspondiente.

El trabajo autónomo del alumno, deberá centrarse en la revisión de los conceptos y aspectos teóricos vistos en la clase, realización de ejercicios, así como el estudio de los mismos con el material aportado por el profesor, notas del alumno y bibliografía.

A2. Clases en pequeño grupo

El trabajo en las clases en pequeño grupo se basará, en un primer lugar, en la realización de actividades prácticas en el laboratorio. La labor del alumno se centrará en el desarrollo de las aplicaciones, o tareas de aprendizaje designadas por el profesor, que culminen con la consecución de los objetivos marcados para la práctica. En segundo lugar, las clases de pequeño grupo consistirán en la resolución de ejercicios y cuestiones prácticas de la asignatura. Finalmente, también se realizarán seminarios para profundizar en aspectos relevantes y complementarios a la materia.

La asistencia, así como la participación activa, respetuosa y responsable, ya sea para plantear dudas o para responder a los requerimientos o preguntas del profesor, será evaluada positivamente en su factor correspondiente.

Con respecto al trabajo autónomo, éste se centrará en completar el trabajo iniciado en el laboratorio y la resolución de problemas que no han podido ser terminados en la sesión correspondiente. Se hará especial hincapié en la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente, así como en la capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología, sobre todo en este tipo de materias, tan ligadas a un entorno tan dinámico como son las telecomunicaciones.

Además, se fomentará el trabajo en un entorno colaborativo, así como la mezcla con la comunicación de resultados, haciendo especial hincapié en la necesidad de la formación continua propia de las actividades vinculadas con las telecomunicaciones a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

A3. Tutorías colectivas

Las tutorías colectivas se emplearán en la resolución de dudas, seguimiento y supervisión de los trabajos y ejercicios así como en la asistencia y participación a diferentes seminarios, charlas, conferencias, talleres y/o jornadas, designados por el profesor, con objeto de completar y actualizar la formación y la obtención de competencias generales, transversales y/o específicas definidas para esta actividad, tales como el valor de la formación continua, el emprendimiento o la revisión de novedades tecnológicas en la materia.

La asistencia, así como la participación activa, respetuosa y responsable, ya sea para plantear dudas o para responder a los requerimientos o preguntas del profesor, será evaluada positivamente en su factor correspondiente.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales	- Participación activa en la clase - Participación activa en los laboratorios - Participación en tutorías grupales e individuales.	-Observación y notas del profesor. -Participación a través de la plataforma docente. - Realización de tests sobre cuestiones planteadas en clase. - Pruebas de evaluación global.	10.0%
Conceptos teóricos de la materia	-Dominio de los conocimientos teóricos de la materia.	- Examen teórico (prueba objetiva de respuesta extensa, breve o tipo test). - Pruebas de evaluación global. - Cuestiones planteadas en clase.	30.0%
Realización de trabajos, casos o ejercicios	-Dominio de los conocimientos operativos de la materia. En cada trabajo se analizará:- Estructura. - . -Resolución.- Originalidad. Ortografía y presentación.	- Resolución de ejercicios propuestos en clase. - Evaluación de trabajos propuestos. - Pruebas de evaluación global.	30.0%
Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TIC	Diseño y desarrollo de prácticas. Se valorará la estructura, resolución, originalidad y ortografía.	- Examen escrito y/o prueba oral - Entrega de memorias de las prácticas realizadas. - Pruebas de evaluación global.	30.0%

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial

INFORMACIÓN DETALLADA:

Hay 2 modalidades de evaluación: GLOBAL y PRUEBA ÚNICA.

EVALUACIÓN GLOBAL

La Evaluación Global se realizará atendiendo a las actividades descritas en el apartado "Metodología y actividades", además de aquéllas descritas en el apartado "Descripción detallada de la Evaluación Global", siguiendo los pesos de cada aspecto detallados en la tabla anterior.

La modalidad de evaluación Global se divide en dos partes:

- La evaluación del trabajo durante el periodo lectivo, según las tareas definidas para tal fin.
- La realización de una PRUEBA FINAL en el día fijado para la asignatura dentro del periodo de exámenes.

El reparto de los pesos para cada aspecto evaluable de las dos partes antes mencionadas, atendiendo a las actividades descritas en la tabla anterior, es el siguiente:

Tabla

1. Reparto de pesos de la Evaluación Global.

Aspecto	Periodo lectivo	Prueba final	Total por aspecto
S1 Asistencia y participación	10 %	-	10 %
S2 Conceptos teóricos de la materia	15 %	15 %	30 %
S3 Realización de trabajos, casos o ejercicios	15 %	15 %	30 %
S4 Prácticas de laboratorio/ordenador	30%		30 %
Total asignatura	70 %	30%	100%

Las calificaciones obtenidas en un aspecto durante el periodo lectivo en la evaluación GLOBAL se mantendrán hasta el final del curso.

Prueba final: Al finalizar el cuatrimestre, en el día fijado para la asignatura dentro del periodo de exámenes, se realizará una **Prueba final** de la parte teórica y de ejercicios de la asignatura (S2 y S3), en

la cual el estudiantado deberá demostrar que ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para dichos aspectos. El peso de esta prueba en la calificación final será del 30% del total de la asignatura, según se refleja en la tabla "Reparto de pesos de la Evaluación Global", correspondiendo el 15% al aspecto S2 y el otro 15% al aspecto S3. Las condiciones específicas, así como el material y/o documentación que se podrá usar en la prueba final serán los establecidos por el/la responsable de la asignatura.

Evaluación final

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10 en el cómputo total de los aspectos evaluados, siempre y cuando se haya obtenido una calificación igual o superior a 4,0 en la prueba final y en la parte de prácticas de laboratorio/ordenador (S4).

El estudiantado tendrá la opción de renunciar a la evaluación GLOBAL, no siendo posible volver a la misma una vez hecha la renuncia.

PRUEBA ÚNICA

En la modalidad de PRUEBA ÚNICA, se realizará un examen en el día fijado para la asignatura dentro del periodo de exámenes, que abarcará todos los contenidos de la asignatura, debiéndose garantizar que el estudiantado haya adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para la misma. El peso que se asignará a cada una de sus dos partes será el siguiente:

- Parte 1. Asistencia y participación, conceptos teóricos de la materia y realización de trabajos, casos o ejercicios (S1, S2 y S3): 70%.

- Parte 2. Prácticas de laboratorio/ordenador (S4): 30%.

Las condiciones específicas, así como el material y/o documentación que se podrá usar en la Prueba Única serán los establecidos por el/la responsable de la asignatura.

Para superar la asignatura, el estudiantado deberá obtener una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10 en cada una de las dos partes de esta prueba.

El estudiantado que hubiera superado el aspecto S4 de prácticas de laboratorio/ordenador de la asignatura mediante evaluación GLOBAL, con una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10, no tendrá que realizar la Parte 2 correspondiente a este aspecto en el examen, aplicándose la misma calificación obtenida en la evaluación GLOBAL a dicha parte.

Las partes superadas en cada convocatoria se mantendrán hasta final del curso.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA EVALUACIÓN GLOBAL

Para el alumnado cuya evaluación se realice de manera global, ésta se basará en el seguimiento y realización de las actividades englobadas en las cuatro categorías presentadas en el Sistema de Evaluación, que conforman el total de los elementos evaluables de la asignatura:

- S1, Asistencia y participación, 10%.
- S2, Conceptos teóricos de la materia, 30%.
- S3, Realización de trabajos, casos o ejercicios, 30%.
- S4, Prácticas de laboratorio/ordenador, 30%.

Cada uno de estos bloques pasará a ser detallado en los apartados siguientes.

S1. Asistencia y participación (10%)

En este apartado se evaluarán las competencias: CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG9. La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1, 2, 3, 9, 14, 15, 21 y 22.

Este aspecto se valorará teniendo en cuenta tanto la asistencia y participación en clase, prácticas de laboratorio y tutorías colectivas, asistencia a seminarios u otras actividades organizadas por el Departamento de Ingeniería de Telecomunicación, E. P. S. de Linares, o Universidad de Jaén y que sean recomendadas por el profesor responsable de la asignatura.

S2. Conceptos teóricos de la materia (30%)

En este apartado se evaluarán las competencias: CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG9, ST1, ST2 y ST3. La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 21 y 22.

La evaluación de los conceptos teóricos se realizará a través de pruebas de evaluación o controles planteadas en clase por el profesor.

Estas pruebas serán de carácter individual. Su formato y contenido será comunicado a los alumnos antes de su realización, y podrá ser adaptado a la marcha de la asignatura, temario, disponibilidad de aulas, etc. Cada prueba será evaluada por separado y el alumno podrá obtener una calificación entre 0 y 10 puntos. El peso de cada prueba en la evaluación final es equitativo. La puntuación a obtener será entre 0 y 10, extrapolándose correspondientemente al rango entre 0% y 30%, coincidiendo este valor resultante con el total de la valoración del apartado de conceptos teóricos de la materia.

S3. Realización de trabajos, casos o ejercicios (30%)

En este apartado se evaluarán las competencias: CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG9, ST1, ST2 y ST3. La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 14, 15, 16, 21 y 22.

La evaluación de ejercicios se realizará a través de pruebas de evaluación o controles planteadas en clase por el profesor.

Estas pruebas serán de carácter individual. Su formato y contenido será comunicado a los alumnos antes de su realización, y podrá ser adaptado a la marcha de las asignatura, temario, disponibilidad de aulas, etc.

Cada prueba será evaluada por separado y el alumno podrá obtener una calificación entre 0 y 10 puntos. El peso de cada prueba en la evaluación final es equitativo, coincidiendo la calificación total con la media aritmética de todas ellas, la cual será extrapolada al rango entre 0% y 15%. El 15% restante se evaluará a través de los ejercicios propuestos para su resolución en la Prueba Final.

S4. Prácticas de laboratorio/ordenador (30%)

En este apartado se evaluarán las competencias : CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG9, ST1, ST2 y ST3. La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 14, 15, 16, 21 y 22.

La evaluación de los conceptos prácticos se realizará a través de pruebas de evaluación o controles planteadas en clase por el profesor.

Estas pruebas serán de carácter individual y/o colectivo. Su formato y contenido será comunicado a los alumnos antes de su realización, y podrá ser adaptado a la marcha de la asignatura, temario, disponibilidad de aulas, etc.

Cada prueba será evaluada por separado y el alumno podrá obtener una calificación entre 0 y 10 puntos. El peso de cada prueba en la evaluación final es equitativo.

La puntuación final a obtener estará entre 0 y 10, extrapolándose correspondientemente al rango entre 0% y 30%, coincidiendo este valor resultante con el total de la valoración del apartado de prácticas.

No se permitirá el uso en clase ni en el examen de dispositivos electrónicos salvo autorización expresa por parte del profesor para el correcto desarrollo de las actividades previstas.

8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA [f5 WWWXYU`UVJV\]c\[fUZJUfUj fg'XY`XYgW Vf\]Xcf'XY`U6 JV\]chWUk](https://www.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2024-25/5/143A/14312003/es/2024-25-14312003_es.html)

ESPECÍFICA O BÁSICA:

- 3G evolution [Recurso electrónico] : HSPA and LTE for mobile broadband. Edición: 2nd ed. Autor: -. Editorial: Amsterdam ; Boston ; London : Academic Press, 2008.
 - **Observaciones:** Temas 9, 10 y 11
(C. Biblioteca)
- WCDMA for UMTS: radio acces for third generation mobile communications. Edición: 3th. ed. Autor: -. Editorial: Chichester: John Wiley & Sons, 2004.
 - **Observaciones:** Temas 7, 8 y 9
(C. Biblioteca)
- 4G, LTE-Advanced Pro and the road to 5G. Edición: Third edition. Autor: Dahlman, Erik,. Editorial: Amsterdam [etc.] : Academic Press, Elsevier, 2016.
 - **Observaciones:** Temas 12 y 13
(C. Biblioteca)
- An introduction to LTE [Recurso electrónico] : LTE, LTE-advanced, SAE, VoLTE and 4G mobile communica. Edición: Second edition. Autor: Cox, Christopher (Christopher Ian), 1965-. Editorial: Chichester, West Sussex, United Kingdon : John Wiley & Sons, Inc., 2014.
 - **Observaciones:** Tema 12
(C. Biblioteca)
- Comunicaciones móviles. Edición: 3ª ed. Autor: Hernando Rábanos, José María. Editorial: Madrid : Centro de Estudios Ramón Areces, 2015.
 - **Observaciones:** Es el libro de referencia para los 12 primeros capítulos de la asignatura
(C. Biblioteca)
- 4G LTE LTE-advanced for mobile broadband [electronic resource] Erik Dahlman, Stefan Parkvall, and Johan Sköld.. Edición: 1st edition. Autor: Dahlman, Erik.. Editorial: Academic Press, an imprint of Elsevier.
 - **Observaciones:** Tema 12
(C. Biblioteca)

- 5G NR : architecture, technology, implementation, and operation of 3GPP New Radio standards Sassan Ahmadi.. Edición: 1st edition. Autor: Ahmadi, Sassan, author.. Editorial: Academic Press is an imprint of Elsevier.
 - **Observaciones:** Tema 13
 - (C. Biblioteca)
- 5G NR : the next generation wireless access technology Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Skold. Edición: -. Autor: Dahlman,Erik. Editorial: Academic Press.
 - **Observaciones:** Tema 13
 - (C. Biblioteca)
- From GSM to LTE-advanced [Recurso electrónico] : an introduction to mobile networks and mobile broad. Edición: Rev. 2nd ed. Autor: Sauter, Martin. Editorial: West Sussex, U.K. : Wiley, 2014.
 - **Observaciones:** Temas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13
 - (C. Biblioteca)

GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- 5G physical layer : principles, models and technology components Ali Zaidi [and five others].. Edición: -. Autor: Zaidi, Ali, author.. Editorial: Academic Press, an imprint of Elsevier.
 - **Observaciones:** Tema 13
 - (C. Biblioteca)
- 5G technology : 3GPP new radio . Edición: -. Autor: Toskala, Antti, ed.lit.. Editorial: Wiley.
 - **Observaciones:** Tema 13
 - (C. Biblioteca)
- Fundamentos de los sistemas de comunicaciones móviles [Recurso electrónico] : evolución y tecnología. Edición: -. Autor: Sendín Escalona, Alberto. Editorial: Aravaca, Madrid : McGraw-Hill Interamericana, [2004].
 - **Observaciones:** Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
 - (C. Biblioteca)
- New horizons in mobile and wireless communications [Recurso electrónico] :. Edición: -. Autor: -. Editorial: Boston : Artech House, 2009.
 - **Observaciones:** Temas 9, 12 y 13
 - (C. Biblioteca)
- An introduction to LTE [Recurso electrónico] : LTE, LTE-advanced, SAE and 4G mobile communications. Edición: -. Autor: Cox, Christopher (Christopher Ian), 1965-. Editorial: Chichester, West Sussex, U.K. : Wiley, 2012.
 - **Observaciones:** Capítulo 12
 - (C. Biblioteca)
- Modeling the wireless propagation channel: a simulation approach with MATLAB. Edición: -. Autor: Pérez Fontán, F.. Editorial: Chichester : Wiley, c2008..
 - **Observaciones:** Práctica 2
 - (C. Biblioteca)
- Problemas de comunicaciones móviles. Edición: -. Autor: Jiménez Moya, María Teresa. Editorial: Valencia : Universidad Politécnica, 2006.
 - **Observaciones:** Temas 3 y 4
 - (C. Biblioteca)

9. CRONOGRAMA (primer cuatrimestre)

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2 - Clases en grupos de prácticas	A3 - Tutorías Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 1 9 - 15 sept. 2024	1.0	0.0	1.0	6.0	Presentación asignatura. Tema 1
Nº 2 16 - 22 sept. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 1. Tema 2. Seminario 1
Nº 3 23 - 29 sept. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 2. Práctica 1
Nº 4 30 sept. - 6 oct. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 3. Práctica 1
Nº 5 7 - 13 oct. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 3. Práctica 2
Nº 6 14 - 20 oct. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 4. Práctica 2
Nº 7 21 - 27 oct. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 4. Problemas Tema 3

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2 - Clases en grupos de prácticas	A3 - Tutorías Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 8 28 oct. - 3 nov. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 5. Tema 6. Práctica 2
Nº 9 4 - 10 nov. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 7. Práctica 3
Nº 10 11 - 17 nov. 2024	2.0	1.0	1.0	6.0	Tema 8. Problemas Tema 4
Nº 11 18 - 24 nov. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 9
Nº 12 25 nov. - 1 dic. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Temas 10 y 11. Práctica 3
Nº 13 2 - 8 dic. 2024	2.0	2.0	0.0	6.0	Tema 12. Práctica 3
Nº 14 9 - 15 dic. 2024	2.0	2.0	2.0	6.0	Tema 13. Tutoría grupal resolución de dudas
Nº 15 16 - 22 dic. 2024	0.0	2.0	2.0	6.0	Tutoría grupal resolución de dudas. Finalización prácticas
Total Horas	27.0	27.0	6.0	90.0	

10. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Educación de calidad

Trabajo decente y crecimiento económico

Industria, innovación e infraestructura

Reducción de las desigualdades

INFORMACIÓN DETALLADA:

El estudio de los fundamentos y tecnologías usadas en los sistemas de comunicaciones móviles, en sus deferentes evoluciones, facilita el acceso de los graduados universitarios en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (ODS-4) a un mercado laboral a puestos laborales que requieren alta capacitación y bien remunerados laboralmente (ODS-8).

Igualmente, el uso de los sistemas de comunicaciones móviles más avanzados (5G) tienen una aplicación directa en la industria, facilitando la innovación y mejora de los procesos industriales (ODS-9).

Por último, la universidad, al actuar como "ascensor social" permite mejorar la situación socioeconómica de los individuos a través de la educación (ODS-10).

11. ESCENARIO MIXTO

Metodología docente y actividades formativas

Actividades Formativas	Formato	Metodología docente Descripción
A1 - Clases expositivas en gran grupo.	Presencial al 50% o Presencial al 100% (en el caso que el número de alumnos matriculados sea menor o igual al aforo)	Sesiones de clases magistrales participativas, de una o dos horas de duración cada una, realizadas en el aula con retransmisión al resto del grupo si los medios técnicos del aula lo permiten en el caso presencial al 50%.
A2 - Clases en grupos de prácticas	Presencial al 50% o Presencial al 100% (en el caso que el número de alumnos	Desarrollo de las sesiones prácticas, de dos horas de duración cada una, en laboratorios aplicando la

	matriculados sea menor o igual al aforo)	rotación en grupos reducidos del 50%. <ul style="list-style-type: none"> Retransmisión de clases prácticas al resto del grupo si los medios técnicos del aula lo permiten. En el caso de que sean 100% presenciales: Desarrollo de las sesiones prácticas, de dos horas de duración cada una, en laboratorios.
A3 - Tutorías Colectivas	Presencial al 50% y Online	Las sesiones de tutorías, tanto colectivas como individuales, se realizarán de forma preferentemente online (síncrona y/o asíncrona). Las sesiones de tutorías presenciales serán acordadas entre el responsable de la asignatura/grupo y el alumnado.

Cronograma

El cronograma podrá sufrir modificaciones, sobre todo en el cambio entre este escenario y el no presencial, para poder adaptarse a dichos cambios.

Sistema de evaluación

No hay cambios en el formato de evaluación (pesos de cada apartado) ni en lo especificado en la evaluación detallada.

Como resumen se añaden las siguientes tablas en las que se detalla el peso y formato de la prueba final:

Convocatoria ordinaria

Prueba de evaluación	Formato	Descripción	Porcentaje
Evaluación Global - Prueba final	Presencial	Al finalizar el cuatrimestre se realizará una prueba final de la parte teórica de la asignatura (S2 y S3), en la cual el alumno deberá demostrar que ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para dichos aspectos. El peso de esta prueba en la calificación final será del 50% de cada aspecto evaluado. El material y/o documentación que se podrá usar en la prueba final será el autorizado por el profesor.	30% (15% S2 y 15% S3)
Prueba única	Presencial	En la modalidad de PRUEBA ÚNICA, se realizará un examen que abarcará todos los contenidos de la asignatura, debiéndose garantizar que el alumno ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para la misma.	S1, S2 y S3: 70% S4: 30%

Convocatoria extraordinaria

Prueba de evaluación	Formato	Descripción	Porcentaje
Evaluación Global - Prueba final	Presencial	Al finalizar el cuatrimestre se realizará una prueba final de la parte teórica de la asignatura (S2 y S3), en la cual el alumno deberá demostrar que ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para dichos aspectos. El peso de esta prueba en la calificación final será del 50% de cada aspecto evaluado. El material y/o documentación que se podrá usar en la prueba final será el autorizado por el profesor.	30% (15% S2 y 15% S3)
Prueba única	Presencial	En la modalidad de PRUEBA ÚNICA, se realizará un examen que abarcará todos los contenidos de la asignatura, debiéndose garantizar que el alumno ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para la misma.	S1, S2 y S3: 70% S4: 30%

Recursos

Dado que la presencialidad, tanto para las **Clases expositivas en gran grupo**, como para las **Clases en grupos de prácticas**, se ha establecido en el 50% se necesitará emplear los siguientes recursos:

Medios técnicos en el aula:

- Infraestructura de videoconferencia en el aula o laboratorio que conste de sistema de captación de video y audio para su empleo en sistema de videoconferencia o aula virtual, como por ejemplo Google Meet o BigBlueButton.
- Equipo PC o similar.

Medios individuales (alumnado en formato no presencial):

- Equipo PC o similar.
- Sistema de videoconferencia o aula virtual: como por ejemplo Google Meet o BigBlueButton.

Medios comunes (profesorado y alumnado):

- Uso de herramientas interactivas: compartición de pantalla para empleo de comentarios a modo de pizarra virtual en presentaciones PDF.
- Uso de la plataforma de docencia de la Universidad de Jaén: mensajería, foros, tareas, actividades y medios de evaluación.

En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Jaén.

12. ESCENARIO NO PRESENCIAL

Metodología docente y actividades formativas

Actividades Formativas	Formato	Metodología docente Descripción
A1 - Clases expositivas en gran grupo. - Clases síncronas por videoconferencia. No presencial		Se sustituyen las sesiones de clases magistrales presenciales participativas, de una o dos horas de duración cada una, por otras realizadas a través de Internet.

A2 - Clases en grupos de prácticas	No presencial	Se sustituyen sesiones prácticas por actividades formativas online, de dos horas de duración cada una, por otras realizadas a través de Internet.
A3 - Tutorías Colectivas	No presencial	Las sesiones de tutorías, tanto colectivas como individuales, se realizarán de forma completamente no presencial a través de medios online de manera síncrona y/o asíncrona.

Cronograma

El cronograma podrá sufrir modificaciones, sobre todo en el cambio entre este escenario y el multimodal, para poder adaptarse a dichos cambios.

Sistema de evaluación

No hay cambios en el formato de evaluación (pesos de cada apartado) ni en lo especificado en la evaluación detallada.

Como resumen se añaden las siguientes tablas en las que se detalla el peso y formato de la prueba final:

Convocatoria ordinaria

Prueba de evaluación	Formato	Descripción	Porcentaje
Evaluación Global - Prueba final	Online síncrono	Al finalizar el cuatrimestre se realizará una prueba final de la parte teórica de la asignatura (S2 y S3), en la cual el alumno deberá demostrar que ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para dichos aspectos. El peso de esta prueba en la calificación final será del 50% de cada aspecto evaluado. El material y/o documentación que se podrá usar en la prueba final será el autorizado por el profesor. Evaluación final	30% (15% S2 y 15% S3)
Prueba única	Online síncrono	En la modalidad de PRUEBA ÚNICA, se realizará un examen que abarcará todos los contenidos de la asignatura, debiéndose garantizar que el alumno ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para la misma.	S1, S2 y S3: 70% S4: 30%

Convocatoria extraordinaria

Prueba de evaluación	Formato	Descripción	Porcentaje
Evaluación Global - Prueba final	Online síncrono	Al finalizar el cuatrimestre se realizará una prueba final de la parte teórica de la asignatura (S2 y S3), en la cual el alumno deberá	30% (15% S2 y 15% S3)

		<p>demostrar que ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje</p> <p>establecidos para dichos aspectos. El peso de esta prueba en la calificación final será del 50% de cada aspecto evaluado. El material y/o documentación que se podrá usar en la prueba final será el autorizado por el profesor.</p> <p>Evaluación final</p>	
Prueba única	Online síncrono	<p>En la modalidad de PRUEBA ÚNICA, se realizará un examen que abarcará todos los contenidos de la asignatura, debiéndose garantizar que el alumno ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para la misma.</p>	<p>S1, S2 y S3: 70%</p> <p>S4: 30%</p>

Recursos

Dado que toda la docencia, ya sea en las **Clases expositivas en gran grupo** o en las **Clases en grupos de prácticas**, se impartirá en de manera no presencial se necesitará emplear los siguientes recursos:

Medios telemáticos comunes (profesorado y alumnado):

- Equipo PC o similar.
- Sistema de videoconferencias o aula virtual, como por ejemplo Google Meet o BigBlueButton.
- Uso de herramientas interactivas: compartición de pantalla para empleo de comentarios a modo de pizarra virtual en presentaciones PDF.
- Uso de la plataforma de docencia de la Universidad de Jaén: mensajería, foros, tareas, actividades y medios de evaluación.

En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Jaén.

CLÁUSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS (evaluación on-line)

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

Delegado de Protección de Datos: dpo@ujaen.es

Finalidad: Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de video llamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

Legitimación: cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

Destinatarios: prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

Plazos de conservación: los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente.

En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Cláusula grabación de clases PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; www.ujaen.es

Delegado de Protección de Datos (DPO): TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

Finalidad del tratamiento: Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

Plazo de conservación: Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

Legitimación: Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias): Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

Derechos: Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Campus Las Lagunillas s/n | 23071 - Jaén
Soporte de guías docentes
[Accesibilidad](#) | [Aviso legal](#) | [Sugerencias](#)

[Servicios académicos](#) | [Servicios administrativos](#) | [Extensión universitaria](#) | [Información general](#) | [Operaciones](#) |