

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: **Redes Inalámbricas y Móviles**

GRADO: **Ingeniería Telemática en Telecomunicación**

CÓDIGO: **501465**

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	501465	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Redes Inalámbricas y Móviles		
Denominación (inglés)	Wireless and Mobile Networks		
Titulaciones ³	Grado en Ingeniería Telemática en Telecomunicación		
Centro ⁴	Centro Universitario de Mérida		
Semestre	8º	Carácter	Optativa
Módulo	Intensificación en Comunicaciones Móviles y Sistemas Multimedia		
Materia	Redes II		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pedro José Pardo	Dirección	pjpardo@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)			
Competencias ⁶			
Competencias básicas			
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.		
✓	CB2 - 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.		
✓	CB3 - 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.		
✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
✓	CB5 – Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Competencias generales	
✓	CG4 - 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.
	CG6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	
✓	CE18 - Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia
	CE21 - Capacidad de 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 servicios telemáticos.
✓	CE22 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
Contenidos⁶	
Breve descripción del contenido	
Fundamentos de los sistemas de comunicaciones por radiofrecuencias. Entornos de redes inalámbricas IEEE 802. Redes móviles celulares. Introducción a la movilidad IP.	
Temario de la asignatura	
Tema 1. Introducción a las comunicaciones inalámbricas	
Contenidos del tema: Conceptos y principios fundamentales de los sistemas de comunicaciones vía radio.	
Descripción de las actividades prácticas: No incluye ninguna actividad práctica.	
Tema 2. WPAN: Redes IEEE 802.15	
Contenidos del tema: Explicación de los estándares 802.15. Describir los componentes, estructura y organización de las tecnologías de redes personales inalámbricas (WPAN) Bluetooth, 802.15.4, ZigBee, LoRAWAN. Entornos de aplicación e Internet de las Cosas (IoT).	
Descripción de las actividades prácticas: Configuración y programación de módulos XBEE/LoRAWAN para IoT.	
Tema 3. WLAN (I): Redes IEEE 802.11	
Contenidos del tema: Explicación de los estándares 802.11, componentes, estructura y organización de las redes basadas en tecnologías Wi-Fi. Descripción de la operación inalámbrica y forma de gestión del medio por parte de los dispositivos que intervienen en la comunicación 802.11.	
Descripción de las actividades prácticas: Montaje de un DSS WLAN. Análisis del funcionamiento de una red Wi-Fi con JPERF.	
Tema 4. WLAN (II): Planificación y diseño de redes Wi-Fi	
Contenidos del tema: Consideraciones de diseño y mecanismos para el despliegue indoor/outdoor de redes WLAN basada en estándares IEEE 802.11.	
Descripción de las actividades prácticas: Diseño basado en capacidad de una red Wi-Fi de interior y despliegue preliminar con una herramienta de planificación. Instalación de los sistemas de comunicaciones Wi-Fi PtP (red troncal) y PtMP (red de acceso) de un proveedor inalámbricos de Internet (WISP).	

<p>Tema 5. WWAN (I): Fundamentos. Redes móviles celulares 2G Contenidos del tema: Conceptos fundamentales de los sistemas de telefonía móvil celular. Revisión de las tecnologías de telefonía móvil celular de 2ª generación. Descripción de las actividades prácticas: Estudio de cobertura de un sistema móvil GSM 900 simulado con Radio Mobile.</p>
<p>Tema 6. WWAN (II): Redes móviles celulares 3G Contenidos del tema: Revisión de las tecnologías de telefonía móvil celular de 3ª generación. Descripción de las actividades prácticas: Simulación con Radio Mobile del despliegue de un sistema móvil LTE en un entorno urbano.</p>
<p>Tema 7. WWAN (III): Redes móviles celulares 4G y movilidad IP Contenidos del tema: Explicación de los principios y funcionamiento de las tecnologías de comunicación en telefonía móvil basadas en conmutación de paquetes evolucionadas (4G). Descripción de la problemática que la movilidad plantea respecto al mantenimiento de la conectividad en redes All-IP Descripción de las actividades prácticas: No incluye ninguna actividad práctica.</p>
<p>Tema 8. WWAN (IV): Redes móviles celulares 5G Contenidos del tema: Conceptos fundamentales y principales tecnologías de las redes móviles 5G. Descripción de las actividades prácticas: No incluye ninguna actividad práctica.</p>

Actividades formativas⁷

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
0	2	2						0
1	14	4						8
2	14	4			4			8
3	14	4			4			8
4	21	6			3		1	10
5	10	4			4			6
6	16	2			4.5		1	8
7	12	4						6
8	12	3.5						6
Evaluación⁸	35	4					1	30
TOTAL	150	37.5			19.5		3	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.
⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Metodologías docentes⁶

1. **Enseñanza participativa (ORD):** Trabajos prácticos en grupos medianos o pequeños.
2. **Tutorización (TP):** Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.
3. **Aprendizaje autónomo (EP):** mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.
4. **Aprendizaje virtual:** Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí.
5. **Clases expositivas de teoría y problemas (GG):** Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos.

Resultados de aprendizaje⁶

- [RA1] Ser capaz de acceder a la información requerida para conocer los detalles de una configuración concreta.
- [RA2] Conoce los principios y métodos que soportan de las comunicaciones por radiofrecuencias.
- [RA3] Conoce la familia de protocolos IEEE 802 que dan soporte al desarrollo de tecnologías inalámbricas de comunicaciones en entornos de área personal, locales y metropolitana.
- [RA4] Capaz de diseñar, dimensionar y planificar el despliegue de enlaces y redes inalámbricas mediante el uso de herramientas informáticas bajo criterios cuantitativos y cualitativos.
- [RA5] Se familiariza con la problemática de las comunicaciones móviles celulares.
- [RA6] Conoce las principales tecnologías de redes de comunicaciones móviles celulares, entendiendo sus componentes y funcionalidades.
- [RA7] Conoce y comprende la problemática de la movilidad IP en redes de comunicaciones móviles.
- [RA8] Se prepara para analizar y familiarizarse con las diferentes tecnologías futuras relacionadas con la comunicación móvil celular.
- [RA9] Capacidad para diseñar el área de cobertura de una red móvil celular mediante el uso de herramientas informáticas de simulación.

Relación entre las competencias de la asignatura y los resultados de aprendizaje:

	CE18	CE22
[RA1]	X	
[RA2]	X	
[RA3]	X	
[RA4]		X
[RA5]	X	
[RA6]	X	
[RA7]		X
[RA8]	X	
[RA9]		X

Sistemas de evaluación⁶

Según la normativa vigente, la elección entre la **modalidad de evaluación continua** o **evaluación global con una prueba final** corresponde al estudiante durante las **durante el primer cuarto del período de impartición de esta**, para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria). Y deberá comunicarlo al profesor a través de la consulta disponible en el **espacio de la asignatura disponible en el campus virtual de la Universidad de Extremadura (CVUEx)**.

Modalidad de Evaluación Continua

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Exposición oral de trabajos realizados.	10% (Entre 10 y 30%)
Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).	20% (Entre 10 y 30%)
Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc.	20% (Entre 10 y 20%)
Examen.	50% (Entre 50 y 65%)

A continuación, se describen las categorías y actividades incluidas en la tabla:

(EFC) EXAMEN FINAL DE CERTIFICACIÓN (50% nota final):

Consistirá en un EXAMEN FINAL ESCRITO, compuesto por preguntas de test de Opción Múltiple de respuesta única y/o respuesta múltiple elegidas de forma que representen todos los conceptos importantes de la materia (Tres preguntas contestadas erróneamente penalizarán por una contestada correctamente), preguntas cortas y problemas. Para aprobar la asignatura es necesario obtener más del 40% de la calificación máxima posible del examen final escrito.

(TD) REALIZACION TRABAJOS DIRIGIDOS (30% nota final):

1. **Prácticas (P) (2 puntos): Actividad recuperable.** Realización de una memoria personal que deberá incluir una descripción detallada de las actividades desarrolladas durante las prácticas en sala de ordenador.
 - 1.1. Se solicitarán **dos entregas obligatorias** a lo largo del curso. *En caso de no realizar la primera se penalizará al estudiante con un -25% de la nota final que obtenga en esta actividad.* En caso de no entregar la siguiente, el estudiante tendrá suspensa la actividad.
 - 1.2. La **puntuación final** se obtendrá de la evaluación de la última entrega.
 - 1.3. En caso de no realizar las entregas en tiempo y forma, el estudiante podrá hacer la entrega retrasada, como máximo hasta el día del examen de certificación, y deberá hacer un examen de los contenidos prácticos.
2. **Tutorías ECTS (ECTS) (1 punto): Actividad no recuperable.** Realización individualmente de un proyecto tecnológico relacionado con los contenidos de la asignatura:
 - 2.1. Se supervisará en las horas de tutorías programadas o ECTS.
 - 2.2. Cada estudiante deberá elaborar un **portafolios de evidencias** del desarrollo del proyecto que será evaluado por el profesor con la rúbrica correspondiente.

(ASP) ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN (20% nota final):

3. **Asistencia (2 puntos): Actividad no recuperable.** Se realizará un control de asistencia individual por estudiante durante las actividades GG. Para conseguir los 2 puntos es necesario

asistir a más del 80% de las sesiones. Entre el 80% y el 50% de asistencia se conseguirá 1 punto. Por debajo del 50% se conseguirá 0 puntos.

La Calificación final de la asignatura será la suma de las tres partes (Examen de Certificación, Trabajos Dirigidos y Asistencia) siempre y cuando se llegue al mínimo requerido en el Examen de Certificación y en las Prácticas.

Modalidad de Evaluación Global

En caso de indicar el alumno, siguiendo la normativa de evaluación vigente, la renuncia a la evaluación continua, la evaluación se hará mediante un examen final de certificación que supondrá el 100% de la nota (10 puntos). Consistirá en un examen Teórico-Práctico, compuesto por preguntas de test de Opción Múltiple de respuesta única y/o respuesta múltiple elegidas de forma que representen todos los conceptos importantes de la materia (Tres preguntas contestadas erróneamente penalizarán por una contestada correctamente), preguntas cortas, problemas y un caso práctico.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Módulo 3. Curriculum on-line Cisco CCNA Discovery 4.0
- Módulo 3. Curriculum on-line Cisco CCNA Exploration 4.0
- Módulo 3. Curriculum on-line Cisco CCNA Routing and Switching 5.0
- 802.11 Wireless LAN Fundamentals; Pejman Roshan, Jonathan Leary; 2009, Cisco Press
- Comunicaciones Móviles. Sistemas GSM, UMTS y LTE; José Manuel Huidobro Moya, 2012, Ra-Ma

Bibliografía complementaria

- LAN inalámbrica y conmutada, Wayne Lewis, 2009, Cisco Press

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Documentación elaborada por el profesor disponible a través de CVUEx.
- Enlaces de interés disponibles a través de CVUEx.

Recomendaciones

Matricularse preferentemente en el cuarto curso de la titulación habiendo superado las asignaturas relacionadas con las redes de ordenadores y las comunicaciones de los cursos anteriores.