Guía docente
330119 - SC - Sistemas de Comunicación

Última modificación: 21/04/2026

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS TIC (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ILKER DEMIRKOL

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
E.30. El conocimiento de la arquitectura de las redes de comunicaciones y su aplicación así como la capacidad de diseñar, desplegar y administrar redes de comunicaciones, especialmente redes de computadores.

E.31. La capacidad de describir, programar, utilizar, evaluar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación de los diferentes niveles de una arquitectura de red.
E.32. El conocimiento de los principales servicios de red y su aplicación, así como la capacidad de diseñar e implementar nuevos servicios.
E.51. (CAST) La capacitat d'especificar, analitzar, dissenyar i avaluar circuits i sistemes de comunicacions així com el coneixement dels principis i subsistemes que intervenen en els sistemes de comunicacions mitjançant ones radioelèctriques i òptiques.

Transversales:
E.70. (CAST) El coneixement i la capacitat d'usar les eines i instrumentació existents per a l'anàlisi, el disseny, el desenvolupament i la verificació de sistemes electrònics, informàtics i de comunicacions.
E.71. (CAST) Capacitat per desenvolupar les activitats pròpies del grau tenint en compte els estàndards, reglaments i normes reguladores corresponents.
E.72. (CAST) Capacitat per modelar i simular sistemes de l'àmbit del grau i aplicar els resultats a la resolució de problemes d'aquest àmbit.
3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de actividades presenciales consistentes en 2 horas semanales en el aula (grupo grande) y 2 horas semanales en el laboratorio (grupo pequeño). El/la estudiante realiza el aprendizaje a través de diversos mecanismos. En las clases expositivas y participativas en el aula se presentan los contenidos de la asignatura, donde se utilizan métodos de enseñanza de: aprendizaje cooperativo y aprendizaje activo. Estos métodos permitirán la interacción entre estudiantes y entre el estudiantado y el profesor.

En las clases de laboratorio el estudiantado realiza un trabajo previo que ayuda a poner en contexto el trabajo que se pretende desarrollar en el laboratorio. La actividad de laboratorio propiamente dicha se desarrolla en grupos de dos estudiantes y permite experimentar con ciertos aspectos desarrollados en la asignatura.

A través del proyecto de la asignatura, los estudiantes practicaran el aprendizaje basado en problemas. El proyecto facilitará al estudiantado la oportunidad de desarrollar una solución para un problema de ingeniería realista, sin poner demasiadas restricciones para la solución elegida. La redacción de la memoria y la ponencia del proyecto al final del curso permite trabajar la capacidad de comunicación oral y escrita.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura de Sistemas de Comunicación, con un enfoque hacia las redes inalámbricas, el/la estudiante podrá:

- Contrastar diferentes soluciones de sistemas de redes inalámbricas para una aplicación determinada
- Diseñar protocolos de redes inalámbricas para diferentes niveles OSI
- Clasificar arquitecturas de redes inalámbricas
- Interpretar sobre la evolución pasada / futura de las redes inalámbricas
- Analizar un canal de comunicación inalámbrico
- Explicar los diferentes componentes de los sistemas de comunicación inalámbricos.

Es aconsejable que el/la estudiante haya cursado la asignatura de Redes de Comunicación, ya que se requieren los conocimientos básicos de redes explicados en esta asignatura.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	36,0	24.00
Horas grupo pequeño	24,0	16.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Fundamentos de redes inalámbricas

Descripción:
Tipos de redes inalámbricas:
WLAN, WPAN, WWAN, LP-WAN, Redes Móviles
La evolución de los sistemas de comunicación
Procesos principales de un sistema de comunicación: modulación, codificación de canal, propagación de las señales de radio, etc.

Actividades vinculadas:
Todas las que constan

Dedicación: 35h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 21h

2. Control de acceso al medio para sistemas inalámbricos

Descripción:
Técnicas de acceso aleatorio: ALOHA, CSMA
Técnicas para evitar colisiones: CSMA/CA, RTS/CTS

Actividades vinculadas:
Todas las que consten

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h

3. Redes Móviles

Descripción:
Evolución de las redes móviles
Conceptos fundamentales: Celdas de radio, traspaso, reutilitzación de frecuencias, ...
El futuro: 5G, 6G

Actividades vinculadas:
Todas las que consten

Dedicación: 35h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 21h

4. Red de área local inalámbrica (WLAN)

Descripción:
Estándares: WiFi/IEEE 802.11
Tecnologías alternativas de WLAN

Actividades vinculadas:
Todas las que consten

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 18h

5. Redes de área personal inalámbricas (WPAN)

Descripción:
Bluetooth
IEEE 802.15.4, ZigBee
NFC/RFID

Actividades vinculadas:
Todas las que consten

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

6. Redes de Área Extendida inalámbrica de Bajo Consumo (LP-WAN)

Descripción:
LoRA
SigFox
NB-IoT

Actividades vinculadas:
Todas las que consten

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

ACTIVIDADES

1. Clase expositiva

Descripción:
En las clases expositivas se desarrollarán los aspectos teóricos de la asignatura. Haremos servir métodos de enseñanza de: aprendizaje cooperativo y aprendizaje activo. Estos métodos permitirán la interacción entre el estudiantado, y entre el estudiantado y el profesor.

Objetivos específicos:
Al finalizar estas actividades, el/la estudiante podrá:

- Diseñar protocolos de redes inalámbricas para diferentes niveles OSI
- Interpretar sobre la evolución pasada / futura de las redes inalámbricas
- Analizar un canal de comunicación inalámbrico
- Explicar los diferentes componentes de los sistemas de comunicación inalámbricos

Material:
Bibliografía recomendada
Material docente publicado

Entregable:
Regularmente se realizará cuestionarios, que contribuirá en una parte proporcional a la variable QUIZ.

Dedicación: 36h
Grupo grande/Teoría: 36h

2. Estudio de contenidos

Descripción:
El estudio de los contenidos es la actividad individual y/o colectiva que conduce a entender y asumir los conocimientos, vocabulario y técnicas que forman parte de los contenidos de la asignatura.

Objetivos específicos:
Al finalizar estas actividades, el/la estudiante podrá:

• Contrastar diferentes soluciones de sistemas de redes inalámbricas para una aplicación determinada
• Clasificar arquitecturas de redes inalámbricas

Material:
Bibliografía recomendada
Material docente publicado

Dedicación: 60h
Aprendizaje autónomo: 60h

3. Clase de laboratorio

Descripción:
Las prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de dos personas. El/la estudiante dispondrá del enunciado de la práctica que previamente se publicará en Atenea. En el laboratorio se dispondrá de un ordenador equipado con el software necesario para simular sistemas de comunicaciones. Al mismo tiempo contará con el hardware necesario para poder experimentar en dispositivos digitales comerciales. El profesor hará un seguimiento de la evolución del estudiantado.

Objetivos específicos:
Al finalizar estas actividades, el/la podrá:

• Evaluar diferentes soluciones de sistemas de redes inalámbricas para una aplicación determinada
• Desarrollar protocolos de redes inalámbricas para diferentes niveles OSI
• Analizar un canal de comunicación inalámbrica

Material:
Información sobre la práctica a realizar.
Equipamiento de laboratorio y/o PC's.
Bibliografía recomendada.
Material docente publicado.

Entregable:
Antes de realización de la práctica el estudiantado hará un estudio previo individual para la práctica a realizar.
Durante la sesión se valorará la consecución de los objetivos de cada sesión de laboratorio teniendo en cuenta el grado de comprensión del trabajo demostrado para cada estudiante.
Al finalizar cada práctica, cada grupo entregará al profesor de prácticas un archivo explicando el trabajo realizado y el conocimiento logrado.
La calificación obtenida en estas actividades configura la variable LAB.

Dedicación: 24h
Grupo pequeño/Laboratorio: 24h

4. Proyecto

Descripción:
El proyecto consiste en la implementación y test de una solución de redes de comunicación con el objetivo anunciado durante el curso. Esta actividad se realiza en grupos de dos y comporta, además, la escritura de una exposición del proyecto en la última clase del curso.

Objetivos específicos:
Al finalizar estas actividades, el/la estudiante podrá:

- Desarrollar y evaluar soluciones de sistemas de red inalámbrica para una aplicación determinada
- Diseñar protocolos de redes inalámbricas para diferentes niveles OSI
- Analizar un canal de comunicación inalámbrica
- Explicar los diferentes componentes de los sistemas de comunicación inalámbrica

Material:
Enunciado del proyecto
Ejemplo de informe

Entregable:
1. El informe del proyecto.
2. El código fuente resultado del proyecto.
3. Una ponencia en la última clase del curso.

Se evalúa el informe y la exposición. El resultado constituye el valor PRJ de la nota final.

Dedicación: 20h
Aprendizaje autónomo: 20h

5. Pruebas

Descripción:
Acabado el curso se realizará una prueba final globalizadora de los conocimientos adquiridos.

Objetivos específicos:
Al finalizar estas actividades, el/la estudiante podrá:

- Contrastar diferentes soluciones de sistemas de red inalámbrica para una aplicación determinada
- Interpretar sobre la evolución pasada / futura de las redes inalámbricas
- Clasificar arquitecturas de redes inalámbricas
- Explicar los diferentes componentes de los sistemas de comunicación inalámbrica
- Valorar los protocolos de redes inalámbricas para diferentes niveles OSI
- Examinar un canal de comunicación inalámbrica

Material:
Enunciados de las pruebas
La compilación de todo el curso

Entregable:
La calificación de la prueba final configura la variable FIN

Dedicación: 10h
Aprendizaje autónomo: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera:

Calificación final = 0.30 * QUIZ + 0.20 * PRJ + 0.25 * LAB + 0.25 * FIN

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Todas las actividades son obligatorias.
Si no se realiza alguna de las actividades de la asignatura, se considerará calificada con cero.
La realización de las actividades de laboratorio es condición necesaria para superar la asignatura.
Las fechas, formatos y otras condiciones de entrega que se establezcan serán de obligado cumplimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Beard, Cory; Stallings, William. Wireless communication networks and systems [en línea]. Global ed. Boston: Pearson Education Ltd, 2016 [Consulta: 31/05/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5186231. ISBN 9781292108711.
- Agrawal, Dharma P; Zeng, Qing-An. Introduction to wireless and mobile systems. Fourth edition. International edition. Australia: Cengage Learning, 2016. ISBN 9781305259621.

Complementaria:

- Goldsmith, Andrea. Wireless communications [en línea]. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2005 [Consulta: 07/06/2024]. Disponible a: https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/wireless-communications/800BA8A8211FBECB133A7BB77CD2E2BD. ISBN 9780521837163.
- Rappaport, Theodore S. Wireless communications : principles and practice [en línea]. Second edition. Noida: Pearson India Education Services, 2010 [Consulta: 16/09/2026]. Disponible a: https://learning-oreilly-com.recursos.biblioteca.upc.edu/library/view/wireless-communications-principles/0130422320/?ar=. ISBN 9788131731864.

RECURSOS

Otros recursos:
Material docente publicado en Atenea