

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

| | |
|------------------------|--|
| Código | 34799 |
| Nombre | Sistemas y servicios de telecomunicación |
| Ciclo | Grado |
| Créditos ECTS | 6.0 |
| Curso académico | 2022 - 2023 |

Titulación(es)

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|--|--|--------------|---------------------|
| 1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 3 | Primer cuatrimestre |

Materias

| Titulación | Materia | Caracter |
|--|--|-----------------|
| 1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación | 10 - Señales, sistemas y servicios de Telecomunicación | Obligatoria |

Coordinación

| Nombre | Departamento |
|---------------------------|------------------------------|
| PEREZ SOLER, JOAQUIN | 242 - Ingeniería Electrónica |
| TORRES PAIS, JOSE GABRIEL | 242 - Ingeniería Electrónica |

RESUMEN

La asignatura Sistemas y Servicios de Telecomunicación es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se impartirá en el quinto cuatrimestre de la Titulación de Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación constando de un total de 4 créditos de aula (teoría y problemas) y 2 créditos de laboratorio.

La asignatura de Sistemas y Servicios de Telecomunicación desarrolla los contenidos necesarios para que el alumno conozca los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. Se presentan también ejemplos de sistemas y servicios de comunicaciones con sus características principales y la comparación entre los mismos en base a sus parámetros fundamentales.



La finalidad de esta asignatura consiste en describir los conceptos básicos de los sistemas y Servicios de telecomunicación de manera que el alumno pueda ser autónomo para escoger la mejor opción en cuanto a tecnologías, funcionalidad en el diseño y despliegue de los mismos. Para reforzar este objetivo se pretende que el alumno conozca el funcionamiento de algunos de los sistemas y servicios de telecomunicación actuales.

Los contenidos de la asignatura son:

• **Introducción a los sistemas y servicios de telecomunicación**

Concepto. Sistemas de telecomunicación. Servicios de telecomunicación. Marco normativo español y europeo. Organismos de normalización. Representación de la información. Redes en un sistema de telecomunicación. Jerarquías de transporte.

• **Interconexión y gestión de redes de telecomunicación**

Principios. Interconexión en España. Gestión y administración de redes. Sistema actual de gestión y administración.

• **Sistemas de acceso cableados**

Caracterización del bucle de abonado. Sistemas de acceso ADSL. Sistemas de acceso HDSL y VDSL. Sistemas xDSL en España y Europa (ADSL2+, VDSL+ y despliegue actual).

• **Sistemas de acceso ópticos**

Introducción. Sistemas GPON y EPON. Nuevos sistemas XGPON y futuros sistemas.

• **Sistemas de acceso híbridos**

Génesis de las redes HFC. Arquitectura de redes HFC. Servicios de distribución de TV. Servicios de datos. Servicios de Telefonía. Redes HFC en España y Europa.

• **Sistemas satelitales DVB-S**

Introducción. Modelo de referencia. Arquitectura de red. Normativa técnica y despliegue. Sector audiovisual en España. Tendencias en las redes de comunicaciones satelitales.

• **Sistemas móviles**

Introducción. Arquitecturas. Generaciones de telefonía móvil. Del 1G hasta LTE y 5G. Futuro de los sistemas de comunicaciones móviles.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Se recomienda haber cursado las materias de:

Matemáticas

Física

Circuitos y componentes electrónicos y fotónicos

COMPETENCIAS

1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- R4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- R5 - Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- R1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- G3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G4 - 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.
- G5 - 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.
- G6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- R2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- R3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.



- R8 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
- R15 - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resultados de aprendizaje

Esta asignatura permite obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

- Ser capaces de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. (G3, G5, R4)
- Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital. (G3, G4, G5, G6, R5)
- Autonomía en la aprehensión de nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación. (G4, R1, R15)
- Realización de análisis/diseño de elementos de comunicaciones desde un punto de vista sistémico. (G4, G5, G6)

Destrezas a adquirir

Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:

- Ser capaz de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. Asimismo debe poder evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- Incrementar su autonomía en la aprehensión de nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- Fomentar el espíritu de investigación, desarrollando la capacidad de los alumnos para analizar problemas nuevos con los instrumentos aprendidos.
- En el laboratorio, fomentar el trabajo en equipo. El trabajo en equipo requiere de la colaboración, el consenso, la resolución de conflictos y el respeto al resto de miembros del equipo, al tiempo que requiere una capacidad para argumentar y defender las opiniones propias, desde criterios racionales y sin discriminación de ningún tipo.
- Capacidad para construir un documento escrito comprensible y organizado, así como la capacidad para exponer dichos resultados en público. Nuestros estudiantes, en su futuro profesional, deberán



presentar análisis, estudios, informes, etc. ante clientes, proveedores, directivos, etc., cuya redacción y presentación debe ser clara y concisa. Este tipo de habilidad social es, por tanto, de gran relevancia.

- Capacidad para obtener información adecuada (búsqueda bibliográfica y a través de internet) con la que poder afrontar el análisis, diseño y verificación de un sistema de medida.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a los sistemas y servicios de telecomunicación

- 1.1 Concepto
- 1.2 Sistemas de telecomunicación.
- 1.3 Servicios de telecomunicación.
- 1.4 Marco normativo español
- 1.5 Organismos de normalización.
- 1.6 Representación de la información.
- 1.7 Redes en un sistema de telecomunicación.
- 1.8 Jerarquías de transporte

2. Sistemas de acceso cableados

- 2.1 Caracterización del bucle de abonado.
- 2.2 Sistemas de acceso ADSL.
- 2.3 Arquitectura Triple-Play.
- 2.4 Sistemas de acceso HDSL y VDSL.
- 2.5 Sistemas xDSL en España.
- 2.6 Boletín de problemas.

3. Sistemas de acceso ópticos

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Sistemas GPON y EPON.
- 3.3 Nuevos estándares XGPON y futuros sistemas.
- 3.4 Boletín de problemas

4. Sistemas de acceso híbridos

- 4.1 Génesis de las redes HFC.
- 4.2 Arquitectura de redes HFC.
- 4.3 Servicios de distribución de TV.
- 4.4 Servicios de datos
- 4.5 Servicios de Telefonía.
- 4.6 Redes HFC en España.
- 5.7 Boletín de problemas.

**5. Sistemas satelitales DVB-S**

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Modelo de referencia.
- 5.3 Arquitectura de red.
- 5.4 Normativa técnica y despliegue.
- 5.5 Sector audiovisual y satelital en España.
- 5.6 Tendencias en las redes de comunicaciones satelitales.
- 5.7 Boletín de problemas

6. Sistemas de acceso móviles

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Arquitecturas.
- 6.3. Generaciones de telefonía móvil.
- 6.4. Del 1G hasta LTE y 5G.
- 6.5. Futuro de los sistemas de comunicaciones móviles.
- 6.6. Boletín de problemas

VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD | Horas | % Presencial |
|--|---------------|--------------|
| Clases de teoría | 30,00 | 100 |
| Prácticas en laboratorio | 20,00 | 100 |
| Prácticas en aula | 10,00 | 100 |
| Elaboración de trabajos en grupo | 10,00 | 0 |
| Elaboración de trabajos individuales | 5,00 | 0 |
| Estudio y trabajo autónomo | 5,00 | 0 |
| Lecturas de material complementario | 5,00 | 0 |
| Preparación de actividades de evaluación | 12,00 | 0 |
| Preparación de clases de teoría | 30,00 | 0 |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 15,00 | 0 |
| Resolución de casos prácticos | 8,00 | 0 |
| TOTAL | 150,00 | |

METODOLOGÍA DOCENTE



El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría y problemas, las tutorías, la presentación de pruebas de evaluación continua y la presentación de documentación técnica con las pruebas realizadas en las prácticas.

Aprendizaje en grupo con el profesor (G3, G4, G5, G6, R4, R5, R15)

En las sesiones de teoría y problemas se utilizará el modelo de lección magistral. En las sesiones teóricas el profesor expondrá los contenidos fundamentales de la asignatura utilizando para ello los medios audiovisuales a su alcance (presentaciones, transparencias, pizarra). En las sesiones de problemas, el profesor explicará una serie de problemas-tipo, gracias a los cuales el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas. Se utilizará también el método participativo para las sesiones de problemas, en las que se pretende primar la comunicación entre los estudiantes y estudiantes/profesor. Para ello, previamente el profesor indicará qué día se va a dedicar a la resolución de problemas y qué problemas se pretenden resolver, para que así el alumno pueda asistir a dichas clases con el planteamiento de los problemas, aunque su resolución se completará en clase formando grupos de cuatro o cinco alumnos que luego deberán salir a la pizarra a explicar el problema y resolver las dudas que tengan el resto de compañeros.

Tutorías (G3, G4, G5, G6, R1, R4, R5, R15)

Los alumnos dispondrán de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, orientación en trabajos, etc. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico. Además tendrán la oportunidad de aclarar algunas dudas mediante correo electrónico o foros de discusión mediante el empleo de la herramienta “Aula Virtual”, que proporciona la Universitat de València.

Estudio individual (G4, G6, R1)

De forma voluntaria el alumno podrá entregar la resolución de una serie de pruebas de autoevaluación, en total dispondrá de 7 pruebas de evaluación continua (PEC, una por lección). Estas pruebas autoevaluadoras y de carácter voluntario deben ser resueltas exclusivamente por los alumnos sin ayuda alguna del profesor.

El trabajo en grupo con los compañeros (G3, G4, G5, R1, R5)

Los grupos de **prácticas** estarán formados como máximo por dos personas, las cuales se deben organizar para realizar el diseño, montaje y las pruebas experimentales. Cada práctica estará constituida por dos partes bien diferenciadas ambas con una duración estimada de 2 horas. La primera parte es de carácter teórico y su resolución es obligada para poder realizar la segunda parte de carácter exclusivamente experimental.

Materiales docentes disponibles (G3, G4, G5, G6, R1, R4, R5, R15)

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita el alumno dispone en el Aula Virtual, desde el inicio del curso académico, de los siguientes documentos:

- **Guía Docente**, ofrece los elementos informativos suficientes como para determinar qué es lo que se pretende que aprenda el alumno, cómo se va a hacer, bajo qué condiciones y como va a ser evaluado.
- **Guías de Estudios** de las distintas lecciones, estructuradas en los siguientes apartados:
 - Presentación.
 - Objetivos y competencias a adquirir.



- Contenidos y temporización.
- Comentarios al material.
- Conceptos fundamentales.
- Lecturas de ampliación.
- Comentarios adicionales.
- **Transparencias** de cada uno de los temas del curso.
- **Boletín de problemas** de cada lección.
- **Pruebas de Evaluación Continua (PECs)** de cada una de las lecciones.
- **El Guión de Prácticas** con la siguiente estructura:
 - Objetivos.
 - Material.
 - Conocimientos previos.
 - Fundamentos teóricos.
 - Actividades y procedimiento experimental.

EVALUACIÓN

En la 1ª Convocatoria se aplicará el método de evaluación continua. Esto significa que, además de un examen final teórico-práctico, se valorará también el trabajo de clase y el de laboratorio del siguiente modo:

1. Trabajo del alumno, hasta 2 puntos, desglosados del siguiente modo:

1.1. Participación en clase, contestaciones a preguntas del profesor y resolución de ejercicios/tests en clase (G3, G4, G5, G6, R4, R15)

1.2. Resolución de tareas entregables que el profesor pida realizar y otros trabajos voluntarios no presenciales (G3, G4, G5, G6, R1, R5)

2. Evaluación continua de laboratorio, hasta 3 puntos. Obtenidos por:

2.1. Al finalizar cada proyecto de prácticas, el profesor de laboratorio realizará un test y/o propondrá unas tareas que determinarán la nota obtenida en esa práctica.

2.2. La nota final de laboratorio será el promedio de todas las calificaciones de las prácticas. La no asistencia a alguna de las sesiones implica una calificación de 0 en esa práctica (G4, G5, R4)

3. Examen final de la asignatura, hasta 5 puntos.

3.1. Examen teórico-práctico de toda la materia (G3, G4, G5, G6, R4, R5)



Será necesario obtener al menos una calificación de 4 sobre 10 en los apartados de laboratorio y examen final para ser evaluada la asignatura en 1ª convocatoria.

La nota final será la suma de los tres apartados, se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura.

En la 2ª Convocatoria se realizará tanto un examen final de los contenidos teóricos y prácticos impartidos en el aula como un examen sobre el trabajo de laboratorio.

Ambos exámenes tendrán el mismo peso que en la 1ª Convocatoria y se deberá obtener una calificación de 4 sobre 10 en ambos exámenes para poder ser evaluado.

La nota final vendrá dada, al igual que en la 1ª convocatoria, por la suma de los tres apartados anteriores. Se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura.

En caso de no presentarse al examen final, la calificación en la convocatoria correspondiente será de “no presentado”.

De acuerdo con el reglamento de la Universitat de València, la realización de actuaciones fraudulentas en el examen final y actividades de evaluación dará lugar a la calificación de un cero en la misma, con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda abrir y de la sanción que sea procedente de acuerdo a la normativa vigente.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdict oSeleccionado=5639>).

REFERENCIAS



Básicas

- Referencia b1: Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. W. Tomasi. Prentice-Hall.
- Referencia b2: R. Blake. Sistemas electrónicos de comunicaciones. Ed. Thomson Paraninfo.
- Referencia b3: J. M. Huidobro. Redes y servicios de telecomunicaciones. Paraninfo.

Complementarias

- Referencia c1: F. Dungan. Sistemas electrónicos de telecomunicación II : sistemas telefónicos : fijos y móviles. Thomson Paraninfo.
- Referencia c2: L. Rubio, J. Reig y N. Cardona. Problemas de sistemas de telecomunicación. Servicio de publicaciones UPV.
- Referencia c3: Monserrat, José F., García-Lozano, Mario, Olmos, Juan José, Cardona Marcet, Narcis, 3GPP LTE-Advanced y su evolución hacia la 5G móvil, Marcombo 2017
- Referència c4: Referència c4: Tornatore, Massimo, Chang, Gee-Kung, Ellinas, Georgios, Fiber-Wireless Convergence in Next-Generation Communication Networks, Springer 2017