

Guía docente

230689 - WLAB - Laboratorio de Comunicaciones Inalámbricas

Última modificación: 06/07/2020

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019).
(Asignatura optativa).

Curso: 2020 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Anna Umbert Juliana

Otros: Anna Umbert, Ramon Ferrús, Ferran Casadevall, Jordi Pérez-Romero

REQUISITOS

Conocimientos básicos de comunicaciones sin hilos

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE1. Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

CE3. Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

CE2. Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

Transversales:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de laboratorio
- Trabajo práctico de laboratorio
- Trabajo individual (distancia)
- Prueba de respuestas extendidas (Examen final)

Planificación de las actividades:

Laboratorio:

- Descripción: Prácticas con equipos y software de test comerciales para trabajar los diferentes contenidos de los sistemas LTE.

Ejercicios:

- Descripción: Ejercicios para fortalecer el conocimiento teórico, antes de asistir al laboratorio, para preparar las prácticas.

Prueba de respuestas extendidas (Examen Final):

- Descripción: Test de evaluación final con preguntas y ejercicios cortos, a fin de comprobar si han alcanzado los conceptos introducidos en las prácticas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

El objetivo de este curso es capacitar a los estudiantes en tecnologías inalámbricas mediante el uso de herramientas de planificación y optimización, herramientas de drive-test, herramientas de radio-testers, o plataformas de simulación de comunicaciones inalámbricas. A final del curso, el estudiante debe ser capaz de medir los parámetros más relevantes de las redes de acceso de radio y evaluar las actuaciones de los sistemas de comunicaciones móviles, con especial énfasis en las tecnologías LTE y 5G.

Resultados de aprendizaje de la asignatura:

- Aprender a utilizar equipamiento para la medida de parámetros de capa física de los sistemas de comunicaciones radio, incluyendo equipos de instrumentación para el análisis funcional de terminales y redes de comunicación.
- Adquirir un conocimiento práctico de las tecnologías clave y los sistemas de comunicaciones móviles, sobre todo las tecnologías LTE (4G) y 5G.
- Desarrollar la capacidad de identificar, analizar y resolver problemas de ingeniería en el contexto de los sistemas de comunicaciones móviles.
- Desarrollar la capacidad de realizar simulaciones o experimentos y evaluar los resultados mediante la comparación de los resultados teóricos y experimentales y evaluar el desempeño de los sistemas de comunicaciones de radio en ambientes controlados y / o reales.
- Aprender a utilizar herramientas comerciales para la planificación, el diseño y el análisis del rendimiento de los sistemas de comunicaciones móviles.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80
Horas grupo pequeño	39,0	31.20

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Introducción al curso

Descripción:

- Presentación de las diferentes áreas
- Organización del laboratorio (equipos, herramientas, ubicación,?)
- Grupos y horarios

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 2h

Area#1. Planificación y optimización de redes LTE y 5G

Descripción:

Crear un plan nominal de una red de acceso de LTE en un entorno real dado

- Información geográfica y su gestión
- Las cuestiones socioeconómicas (tipo de usuarios, #inhabitants,...)
- Requisitos técnicos existentes (UIT, 3GPP, recomendaciones IEEE)
- Cuestiones técnicas (cálculos de balance de potencia, el modelo de propagación,...)
- Desarrollar la red LTE con ATOLL (crear la red, analizar la cobertura, analizar la capacidad,...)
- Optimización

Configuración de un despliegue 5G con ATOLL y estudio de prestaciones

Upgrade de un despliegue 4G a 5G

Dedicación: 40h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 28h

Area#2. Drive test para redes LTE

Descripción:

Monitoreo de redes móviles LTE reales con Qualipoc y herramientas de análisis

- Introducción a las herramientas de monitorización
- Los parámetros de configuración de los sistemas 4G (LTE)
- Red de señalización / procedimientos básicos
- Test de pruebas (Drive test)
- Trabajo de post-procesamiento

Dedicación: 40h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 28h



Area#3. Implementación experimental y test del interfaz radio de LTE y 5G

Descripción:

- Estructura de enlace descendente en LTE
- Sincronización y adquisición de señal
- MIMO
- Adaptación de enlace
- Asignación de recursos en el enlace descendente y ascendente
- Generación y análisis de formas de onda 5G
- PDSCH throughput de un enlace 5GNR
- Uplink scheduling en 5G

Dedicación: 40h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 28h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen final (Test de respuestas cortas): 15%

Ejercicios (Trabajos previos): 15%

Trabajo de laboratorio (Reports Finales): 60%

Evaluación Individual (asistencia, actitud, ...) 10%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Holma, Harri; Toskala, Antti. LTE for UMTS : evolution to LTE-Advanced. 2nd ed. Chichester, UK: John Wiley, 2011. ISBN 9780470660003.
- Chris Johnson. Long Term Evolution in Bullets. 2nd edition. Createspace, 2012. ISBN 9781478166177.

Complementaria:

- Agustí Comes, Ramon. LTE : nuevas tendencias en comunicaciones móviles. [S.l.]: Fundación Vodafone, 2010. ISBN 8493474045.
- Sallent Roig, Oriol; Pérez Romero, Jordi. Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares [en línea]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, 2014 [Consulta: 15/09/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36630>. ISBN 9788498804812.