

Guía docente de la asignatura

**Planificación y Explotación de
Redes y Servicios (M92/56/2/4)**Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 21/06/2022**Máster**

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

MÓDULO

Tecnologías de Telecomunicación

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

6

Tipo

Obligatorio

**Tipo de
enseñanza**

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los alumnos no habrán de tener materias o asignaturas aprobadas como requisito indispensable para superar esta materia, si bien se aconseja haber completado la asignatura Complementos de Telemática.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Análisis de costes; especificación de requisitos; gestión de infraestructuras; diseño y despliegue de redes; procedimientos de administración, operación y mantenimiento de redes; planificación de redes; medidas de prestaciones.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de



resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG03 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG05 - Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- CG06 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- CG10 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE06 - Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
- CE07 - Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Especificar y ser capaz de analizar los diferentes costes que intervienen en el diseño y despliegue de una red.
2. Analizar y utilizar los modelos de precios.
3. Analizar los diferentes problemas en la planificación de redes de telecomunicación.
4. Analizar los factores que afectan al proveedor de servicios.
5. Analizar los factores que afectan a la demanda de servicios por parte de los usuarios.



6. Identificar los principios básicos de gestión en infraestructuras de redes.
7. Emplear operaciones de administración, operación y mantenimiento de redes.
8. Evaluar el cumplimiento del nivel de servicio en una red.
9. Planificar y dimensionar redes en función de diferentes objetivos.
10. Medir y analizar las prestaciones en redes utilizando herramientas habituales.
11. Especificar procedimientos de estandarización y regulación en Internet.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Introducción. (2 h)
 - Enfoque
 - Proveedores de Servicio
 - Gestión de Red, Servicio y Negocio
 - Casos de uso y Objetivos
- Tema 2. Medición de Rendimiento (8 h)
 - Objetivo
 - Acuerdos de Nivel de Servicio
 - Operaciones, Administración y Mantenimiento
 - Herramientas OAM
 - Telemetría
- Tema 3. Análisis del Rendimiento (8 h)
 - Estadística Descriptiva e Inferencial
 - Diseño de Experimentos
 - Análisis de Varianza
 - DoE y ANOVA interrelacionados
- Tema 4. Técnicas Avanzadas de Análisis (6 h)
 - Introducción al Análisis Multivariante
 - Monitorización Estadística Multivariante
 - Extensión a Big Data

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres. Los seminarios se centrarán en la preparación de las sesiones prácticas y la realización de ejercicios.

- Seminario 1. Scripting con SHELL (2 h)
- Seminario 2. Visualizando con gephi (2 h)
- Seminario 3. Midiendo y analizando tráfico (2 h)
- Seminario 4. Diseño de Experimentos y Análisis de Varianza (2 h)
- Seminario 5. Análisis Exploratorio de Datos y Detección de Anomalías (2 h)

Prácticas de Laboratorio.

- Práctica 1. Análisis de Trazas de Conexión a Red (4 h)
- Práctica 2. Análisis de Trazas de Tráfico de Red (4 h)
- Práctica 3. Análisis de Experimentos (4 h)



- Práctica 4. Detección de Anomalías en Tráfico de Red (4 h)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Apuntes de Clase.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. Nucci, K. Papagiannaki: "Design, Measurement and Management of Large-Scale IP Networks". Cambridge Univ. Press, 2009. ISBN: 978-0-521-88069-5
- S. Fernandes: "Performance Evaluation for Network Services, Systems and Protocols". Springer, 2017. ISBN: 978-3-31-954519-6
- A. Luntovskyy, J. Spillner: "Architectural Transformations in Network Services and Distributed Systems". Springer Vieweg, 2017. ISBN: 978-3-65-814840-9
- P. Maillé, B. Tuffin: "Telecommunication Network Economics: from Theory to Applications". Cambridge, 2014. ISBN: 978-1-10-703275-0
- D. Montgomery: "Design and Analysis of Experiments". Wiley, 2017. ISBN: 978-1-11-958906-8
- I.T. Jolliffe: "Principal Component Analysis", Springer, 2002. ISBN: 978-0-387-22440-4

ENLACES RECOMENDADOS

<https://prado.ugr.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas
- MD03 Estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio
- MD05 Realización de trabajos en grupo
- MD06 Realización de trabajos individuales
- MD07 Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.



Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para las asignaturas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna o algunas de las siguientes:

- Para la parte teórica se realizarán entregas de trabajos, sesiones de evaluación y, en su caso, exámenes finales, sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será de 50%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será del 40%.
- La parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos y la presentación oral de los trabajos desarrollados, en su caso. La ponderación de este bloque será del 10%.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones correspondientes a la parte teórica, la parte práctica y la correspondiente a los seminarios, de manera que la superación de la materia precisará la concurrencia de dos hechos:

- 1) La calificación de la parte teórica deberá ser igual o superior al 40% del máximo de esta parte, esto es, ≥ 2 puntos sobre 5.
- 2) La calificación global deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

En la convocatoria extraordinaria el alumno mantendrá la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria para la parte práctica y de seminarios, a menos que lo solicite al profesor con una antelación mínima de 48 horas antes de la convocatoria de examen, en cuyo caso realizará una prueba sobre la parte correspondiente. La parte teórica se evaluará a partir de un examen presencial o un trabajo sustitutivo de la misma.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante lo solicitará a través del procedimiento electrónico correspondiente a la Coordinación del Máster para que esta traslade dicha solicitud al profesorado en concreto. Dicha solicitud se llevará a cabo en las dos primeras semanas de



impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Además el estudiante deberá alegar y acreditar las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas en un examen escrito en sesión única, sobre conceptos teóricos, prácticos y de seminarios, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

