

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Redes definidas por <i>software</i>		
Materia	Formación optativa		
Módulo			
Titulación	Máster en Ingeniería de Telecomunicación		
Plan	736	Código	55269
Periodo de impartición	1.º cuatrimestre (1.º bimestre)	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	2.º
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Miguel L. Bote Lorenzo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	e-mail: migbot@tel.uva.es Teléfono: 983 42 30 00 ext. 5531		
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática		
Fecha de revisión por el Comité de Título	10 de julio de 2026		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La Ingeniería Telemática es una disciplina que tiene como objetivo el estudio, diseño y gestión de las redes y servicios de comunicación de datos. Entre estas redes se encuentran las *redes de ordenadores*, en las que un conjunto de dispositivos como *ordenadores* o *teléfonos móviles* pueden comunicarse entre sí a través de distintos dispositivos de interconexión, como los *encaminadores* o los *conmutadores*, que han de ser configurados para su correcto funcionamiento. La complejidad de muchas de las redes hace necesario el uso de la aproximación conocida como Redes Definidas por Software (SDN, *Software Defined Networks*) para facilitar su configuración de manera programática y centralizada.

La asignatura «Redes Definidas por Software» (RDS) pretende que los alumnos entiendan los principales conceptos y conozcan las principales tecnologías asociadas a las redes definidas por *software*. Esta asignatura tiene una componente práctica significativa en la que los alumnos tendrán que configurar y experimentar con redes definidas por software en un entorno virtual.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está relacionada con la materia «Infraestructuras, Redes y Servicios», y especialmente con las asignaturas «Planificación de Redes y Servicios de Telecomunicación» y «*Cloud Computing* y Virtualización». En ellas se fomenta la adquisición de competencias relacionadas con «gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos», objetivo que comparten con la asignatura «Redes Definidas por Software». Además, en la asignatura «Desarrollo de aplicaciones Telemáticas Distribuidas» se aborda el desarrollo de aplicaciones de acuerdo con el paradigma REST, ampliamente utilizado en el contexto de las Redes Definidas por Software.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura. Sin embargo, es muy recomendable haber superado antes la asignatura «Desarrollo de aplicaciones Telemáticas Distribuidas». Además, los alumnos que han de completar la materia «Complementos de Telemática para Graduados en Tecnologías Específicas de Telecomunicación, mención en Sistemas de Telecomunicación y mención en Sistemas Electrónicos» deberían haber cursado antes la asignatura «Fundamentos de Administración y Gestión de Redes de Comunicación».

2. Competencias

2.1 Generales

G1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

- G4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- G5. 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.
- G8. 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.
- G9. Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- G10. Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

2.2 Específicas

- TEL1. Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
- TEL2. 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.
- TEL3. Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- TEL4. Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.
- O3. Capacidad de conocer y emplear técnicas y herramientas relacionadas con el modelado, simulación, experimentación y validación de las propuestas técnicas, así como evaluarlas mediante unos parámetros de bondad establecidos.



3. Objetivos

Una vez superada la asignatura los alumnos deberían ser capaces de:

- Explicar el concepto de redes definidas por *software*, la motivación para su empleo y las diferencias con modelos clásicos.
- Distinguir plano de control, plano de datos y plano de gestión en arquitecturas SDN.
- Utilizar herramientas de código abierto para configurar y experimentar con redes SDN virtuales.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Redes definidas por software

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

a. Contextualización y justificación

Véase el apartado 1.1.

b. Objetivos de aprendizaje

Véase el apartado 3.

c. Contenidos

1. Introducción a las redes definidas por *software*
 - Arquitectura tradicional de red
 - Arquitectura de las redes definidas por *software*
 - Casos de uso de las redes definidas por *software*
2. Conmutadores *OpenFlow*
 - Puertos y tablas
 - Canal
 - Protocolo
3. Conmutadores programables
 - a. Arquitectura PISA
 - b. Lenguaje P4
4. Plano de control de a las redes definidas por *software*
 - a. El controlador ONOS
 - b. Otros controladores

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje cooperativo
- Estudio de casos

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

- Informes de laboratorio, realizados por los alumnos individualmente y entregados a través del Campus Virtual.
- Examen escrito realizado al final del cuatrimestre.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Goransson, P., Black, C., & Culver, T. (2016). *Software defined networks: a comprehensive approach*. Morgan Kaufmann.
- Stallings, W. (2015). *Foundations of modern networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud*. Addison-Wesley Professional.

g.2 Bibliografía complementaria

- Peterson, L., Cascone C., O'Connor, B., Vachuska, T., Davie, B. (2020). *Software-Defined Networks: A Systems Approach*. Systems Approach LLC.
- Nadeau, T. D., & Gray, K. (2013). *SDN: Software Defined Networks: An authoritative review of network programmability technologies*. O'Reilly Media.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, 8th ed., Pearson, 2021.

g.3 **Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

- Página de la asignatura en el Campus Virtual.
- Sitio web Open Networking Foundation. <https://opennetworking.org/>

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la Universidad de Valladolid o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual.
- Entorno de trabajo en el laboratorio de la asignatura. Opcionalmente, los alumnos podrán utilizar en el laboratorio su propio ordenador portátil en lugar del ordenador de sobremesa que tendrán a su disposición.
- Bibliografía disponible en la biblioteca de la Universidad.
- Documentación de apoyo.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Redes definidas por <i>software</i>	3 ECTS	Semanas 9 a 16 del primer cuatrimestre



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el apartado 4.d.



6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de Teoría (T)	14	Estudio y consolidación de contenidos teóricos	14
Laboratorios (L)	12	Realización de prácticas	18
Seminarios (S)	4	Trabajo autónomo de refuerzo	13
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informes de laboratorio	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura que la calificación en este apartado sea igual o superior a 25 puntos sobre 50.
Examen final	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura que la calificación en este apartado sea igual o superior a 25 puntos sobre 50

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En el caso de la convocatoria ordinaria:

- Los alumnos que no alcancen la calificación mínima exigida en cada una de las partes (examen final y/o informes de laboratorio) tendrán una calificación global igual a la de aquella parte de la asignatura en la que no alcanzan el mínimo exigido.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la calificación obtenida en el primer instrumento de la tabla en ese mismo curso académico siempre que su calificación sea superior a 25 puntos sobre 50 a no ser que el alumno solicite por escrito lo contrario antes de la convocatoria extraordinaria. El 50% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen escrito.
- La calificación obtenida en el segundo instrumento de la tabla no se mantiene en ningún caso.
- Si la calificación obtenida en el primer instrumento de la tabla no es superior a 25 puntos sobre 50 o el alumno renuncia a mantener la calificación, entonces el examen escrito de la convocatoria



extraordinaria supondrá el 100% de la nota final de la asignatura.

Uso de Inteligencia Artificial Generativa en los elementos de evaluación

En esta asignatura no está permitido el uso de Inteligencia Artificial Generativa para la realización del examen escrito ni de los cuestionarios de repaso. Tampoco está permitido su uso para la elaboración total o parcial de cualquier entregable de las prácticas de laboratorio.

Comprobación de autoría de los elementos de evaluación

Cuando existan dudas razonables acerca de la autoría de cualquier prueba, trabajo o entregable, el profesorado podrá requerir al estudiante la realización de una prueba oral complementaria de verificación. En caso de confirmarse la realización fraudulenta o el plagio en alguno de esos elementos de la evaluación, se procederá de acuerdo con lo establecido en los artículos 38.2 y 44.1 del Reglamento de Ordenación Académica de la UVa, respectivamente.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura