

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

Asignatura	INGENIERÍA DE PROTOCOLOS EN REDES TELEMÁTICAS		
Materia	INGENIERÍA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	460	Código	45022
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	Eduardo Gómez Sánchez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5532 E-MAIL: edugom@tel.uva.es		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La arquitectura de protocolos TCP/IP permite la comunicación entre dispositivos de todo tipo, incluyendo ordenadores, teléfonos inteligentes, tabletas, impresoras, etc. Esta arquitectura de protocolos es actualmente la base de Internet, lo cual la convierte en un elemento imprescindible para las comunicaciones en numerosos ámbitos como la investigación, la educación, el comercio, o el entretenimiento. Es por ello que en la actualidad resulta necesario formar profesionales que comprendan los principales problemas inherentes a la comunicación entre dispositivos que implementan la arquitectura de protocolos TCP/IP así como el funcionamiento de dichos protocolos.

En este contexto, la asignatura Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas pretende que los alumnos comprendan el funcionamiento de los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP y profundicen en el estudio de la problemática asociada a las capas de transporte y de red. Esta asignatura tiene una componente práctica notable en la que los alumnos analizarán tráfico real generado por dispositivos que implementan dicha arquitectura.

De forma excepcional para este curso 2020-2021, se disminuye la presencialidad, pasando del 40% establecido en la memoria de verificación a una presencialidad del 35%/30%, con el objetivo de optimizar los espacios seguros disponibles, ajustando su utilización al calendario de actividades lectivas y al tamaño más pequeño de los grupos y buscando la máxima presencialidad del estudiante a nivel del título.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con las asignaturas "Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios" y "Redes y Servicios Telemáticos" en las que, entre otras cosas, se da una visión general de la arquitectura de protocolos TCP/IP profundizando en el estudio de la capa de enlace de datos.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Así, es muy recomendable haber superado las asignaturas "Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios" y "Redes y Servicios Telemáticos".

Dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual, con los sistemas de videoconferencia y con los sistemas de virtualización de laboratorios.

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.

2. Competencias

2.1 Generales

- GBE1. Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- T15. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- TEL2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- TEL4. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender el funcionamiento de los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP.
- Analizar tráfico generado en escenarios de comunicación predeterminados entre dispositivos de una red real.
- Comprender y aplicar los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.
- Analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y cambiantes.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

Véase el apartado 1.1.

b. Objetivos de aprendizaje

Véase el apartado 3.

c. Contenidos

TEMA 1 - Introducción

- 1.1 Visión general de Internet
- 1.2 Visión general de la arquitectura y los protocolos TCP/IP

TEMA 2 - La capa de aplicación

- 2.1 Aplicaciones distribuidas
- 2.2 DNS: protocolo del sistema de nombres de dominio
- 2.3 HTTP: protocolo de transferencia de hipertexto
- 2.4 SMTP: protocolo transferencia simple de correo electrónico
- 2.5 IMAP: protocolo de acceso a mensajes de Internet

TEMA 3 - La capa de transporte

- 3.1 UDP: protocolo de datagramas de usuario
- 3.2 TCP: protocolo de control de transmisión

TEMA 4 - La capa de red: direccionamiento y reenvío

- 4.1 Direccionamiento IP
- 4.2 IP: protocolo de Internet
- 4.3 ARP: protocolo de resolución de direcciones
- 4.4 ICMP: protocolo de control de mensajes de Internet
- 4.5 DHCP: protocolo de configuración dinámica de anfitrión
- 4.6 NAT: mecanismo de traducción de direcciones de red
- 4.7 Direccionamiento IPv6
- 4.8 IPv6: protocolo de Internet v6
- 4.9 Funcionamiento de un encaminador

TEMA 5 – La capa de red: encaminamiento

- 5.1 Algoritmos de encaminamiento
- 5.2 Encaminamiento jerárquico
- 5.3 RIP: protocolo de información de encaminamiento
- 5.4 OSPF: protocolo de apertura del camino más corto en primer lugar

5.5 BGP: protocolo de pasarelas de frontera

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Método interrogativo
- Método del descubrimiento
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje autónomo
- Clase invertida (*flipped classroom*)

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Cuestionarios en línea.
- Prácticas de laboratorio.
- Examen escrito al final del cuatrimestre.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- K.R. Fall, W.R. Stevens, *TCP/IP Illustrated: The Protocols* v. 1, 2nd ed., Addison-Wesley Professional Computing, 2011.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, 7th ed., Pearson, 2017.

g.2 Bibliografía complementaria

- S. Hagen, *IPv6 essentials*, 3rd ed., O'Reilly, 2014.
- D. Medhi, K. Ramasamy, *Network Routing: algorithms, protocols, and architectures*, 2nd ed., Morgan Kaufmann, 2017.
- D.E. Comer, *Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols and Architecture* v.1, 6th ed., Addison-Wesley, 2014.
- W. Stallings, *Data and Computer Communications*, 10th Ed., Prentice Hall, 2014.
- A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall, *Computer Networks*, 5th ed., Prentice Hall 2010.

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

- Página de la asignatura en el Campus Virtual.
- XRDS: Crossroads, the ACM Magazine for Students: <https://xrds.acm.org/>



h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Bibliografía disponible en la biblioteca del Campus Miguel Delibes de la Universidad de Valladolid.
- Ordenadores y software específico para la realización de las prácticas.
- Documentación de apoyo.

En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual, con los sistemas de videoconferencia y con los sistemas de virtualización de laboratorios.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas	6 ECTS	Semanas 1 a 13



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el apartado 4.d.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	28	Estudio y trabajo autónomo individual	72
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	14	Laboratorios (L)	6
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	10		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	52	Total no presencial	98
TOTAL presencial + no presencial			150

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

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prácticas de laboratorio	35%	Es condición necesaria (pero no suficiente) que la suma de las notas alcanzada en estos apartados sea igual o superior a 20 puntos sobre 40 para superar la asignatura.
Cuestionarios en línea	5%	
Examen escrito	60%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior a 30 puntos sobre 60 para superar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Convocatoria ordinaria:

En el caso de que un alumno no alcance la calificación mínima fijada en alguno de los apartados, su calificación global se calculará teniendo en cuenta únicamente la nota del apartado o de los apartados en los que no se alcanza dicho mínimo.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la suma de la calificación obtenida los dos primeros instrumentos de la tabla en ese mismo curso académico siempre que su calificación sea igual o superior a 20 puntos sobre 40 a no ser que el alumno solicite por escrito lo contrario antes de la convocatoria extraordinaria. El 60% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen escrito.
- La calificación obtenida en el tercer instrumento de la tabla no se mantiene en ningún caso.
- Si la calificación obtenida en los dos primeros instrumentos de la tabla es inferior a 20 puntos sobre 40 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.

8. Consideraciones finales

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



Adenda a la Guía Docente de la asignatura

A4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

c. Contenidos Adaptados a formación online

Véase el apartado 4.c.

d. Métodos docentes online

Se desarrollarán los métodos descritos en el apartado 4.d con el apoyo de una herramienta de videoconferencia para hacer posibles a distancia las actividades de teoría y seminarios. Para las prácticas, los alumnos se conectarán a un ordenador del laboratorio de la asignatura a través de la plataforma de acceso a laboratorios habilitada por la E.T.S.I. de Telecomunicación y, simultáneamente, el profesor les apoyará mediante una herramienta de videoconferencia.

Si fuese posible, se grabarán vídeos con las explicaciones teóricas para, en ese caso, pasar las sesiones teóricas al modelo de clase invertida, en el que los alumnos estudiarían los vídeos en su tiempo de trabajo individual, para pasar a aprovechar las sesiones de videoconferencia síncrona para repaso, resolución de dudas y debates guiados por el profesor.

e. Plan de trabajo online

Véase el Anexo I.

f. Evaluación online

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Cuestionarios en línea.
- Informes de prácticas de laboratorio.
- Examen en línea al final del cuatrimestre.

i. Temporalización

Véase el apartado 4.i.

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el apartado A4.d.

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

En el caso de que la docencia tenga que desarrollarse en línea como consecuencia de las decisiones tomadas por la autoridad competente, las actividades presenciales previstas en la tabla del apartado 6 pasarán a desarrollarse como actividades presenciales a distancia, manteniéndose la distribución de horas entre las distintas actividades recogidas en dicha tabla.

De acuerdo con lo establecido por la Universidad, se considera actividad presencial a distancia a aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona la clase impartida por el profesor. En el caso de las actividades presenciales a distancia de laboratorio se utilizará también un sistema para facilitar el acceso remoto a los equipos del laboratorio de la asignatura.

A7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prácticas de laboratorio	35%	Es condición necesaria (pero no suficiente) que la suma de las notas alcanzada en estos apartados sea igual o superior a 20 puntos sobre 40 para superar la asignatura.
Cuestionarios en línea	5%	
Examen escrito	60%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior a 30 puntos sobre 60 para superar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**Convocatoria ordinaria:**

En el caso de que un alumno no alcance la calificación mínima fijada en alguno de los apartados, su calificación global se calculará teniendo en cuenta únicamente la nota del apartado o de los apartados en los que no se alcanza dicho mínimo.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la suma de la calificación obtenida los dos primeros instrumentos de la tabla en ese mismo curso académico siempre que su calificación sea igual o superior a 20 puntos sobre 40 a no ser que el alumno solicite por escrito lo contrario antes de la convocatoria extraordinaria. El 60% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen escrito.
- La calificación obtenida en el tercer instrumento de la tabla no se mantiene en ningún caso.
- Si la calificación obtenida en los dos primeros instrumentos de la tabla es inferior a 20 puntos sobre 40 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.