

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	402398				
Denominación (español)	Arquitecturas de red avanzadas				
Denominación (inglés)	Advanced network architectures				
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación				
Materia	Diseño, Planificación y Gestión de Sistemas Telemáticos				
Carácter	Obligatoria	ECTS	4,5	Semestre	1
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
José Luis González Sánchez		20-Edif. investigación		jlgs@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática				
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	José Luis González Sánchez				
Competencias / Resultados de aprendizaje					
Conocimientos o contenidos					
C02 - 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.					
C05 - Al finalizar el aprendizaje el, o la, estudiante será capaz de determinar los conceptos, arquitecturas y modelos informáticos, matemáticos, estadísticos y de ingeniería más apropiados para la resolución de problemas de comunicaciones y servicios distribuidos complejos.					
Competencias					
COM02 - Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.					
COM04 - Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.					
COM05 - 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.

COM06 - 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.

Habilidades o destrezas

HB01 - Capacidad para implementar sistemas por cable, línea y satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

HB07 - Al finalizar el aprendizaje el, o la, estudiante será capaz de aplicar las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario, así como los servicios necesarios para la comunicación local, distribuida y en nube en la resolución de problemas que usen sistemas informáticos en organizaciones de cualquier tipo y sector.

Contenidos

Descripción general del contenido: Introducción a la Ingeniería de Tráfico en redes IP y la gestión de la Calidad de Servicio (QoS), arquitectura basada en servicios y funciones de red; antecedentes de NFV y SDN y su aplicación en *cloud computing*, virtualización y controladores; continuidad y gestión del plano de usuario; introducción a *Network Slicing*.

Temario

Denominación del **Tema 1: Evolución de las Arquitecturas de red**

Contenidos del Tema 1:

- Redes tradicionales
- Redes basadas en *cloud computing*
- Virtualización y redes definidas por software
- Aplicación de inteligencia artificial

Descripción de las actividades prácticas del Tema 1:

- Localización, análisis y evaluación de servicios virtuales públicos y privados

Denominación del **Tema 2: Gestión de recursos de red**

Contenidos del Tema 2:

- Arquitecturas de comunicaciones *cloud computing*
- *Edge computing* y *Fog computing*
- Balanceo de carga, tolerancia a fallos, alta disponibilidad, resiliencia y sistemas distribuidos
- Principios de calidad de servicio (QoS) y Calidad de la experiencia (QoE) en redes IP.
- Arquitecturas con calidad de servicio: Ingeniería de tráfico. Servicios integrados. Servicios diferenciados.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 2:

- Infraestructuras *cloud computing* en centros de proceso de datos
- Estudio práctico de Casos de uso en *cloud computing* (IaaS, PaaS, SaaS, almacenamiento, recuperación de desastres, etc.)
- Buenas prácticas en *edge computing* (computación en el borde) para reducir latencia y ancho de banda

Denominación del **Tema 3: Arquitectura de redes 5G**

Contenidos del Tema 3:

- Características y Modelo de la arquitectura 5G
- Introducción al plano de control y plano de datos
- Tecnologías de Virtualización de Funciones de Red (NFV)
- Arquitectura SDN y protocolos de control (*OpenFlow*)
- Programación de redes y orquestación y gestión de recursos de red "*Slicing*"

Descripción de las actividades prácticas del Tema 3:

- Emulación de topologías de red (creación con *Mininet*)
- Controladores SDN (*Ryu/Floodlight*) actuando como *hub* o *firewall*.
- Gestión de tablas de flujo y evaluación de rendimiento.
- Casos prácticos con NFV (análisis de tráfico virtual)

Denominación del **Tema 4: Servicios de seguridad y protección de redes**

Contenidos del Tema 4:

- Detección de anomalías mediante *Machine learning*
- Patrones de tráfico (mitigación de *DoS*)
- Técnicas de filtrado de tráfico (*backlists*)

Descripción de las actividades prácticas del Tema 4:

- Aplicación de diferentes modelos de *machine learning* para detección de anomalías de red.
- Prácticas de patrones y filtrado de tráfico

Actividades formativas

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	11	1,75		0,75			1	1				6,5
2	24,75	2		2,25			3,5	3,5				13,5
3	33,5	3		3			4,25	4,25				19

4	29,25	1,75		1,75			3,5	3,75				18,5
Evaluación	14	2		2								10
Totales	112,5	10,5		9,75			12,25	12,5				67,5
45 % Presencialidad							55 % Virtualidad síncrona					

Actividades Presenciales (AP) Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente: - GG: Grupo Grande (85 estudiantes). - CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) - L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) - O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) - S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).	Actividades Virtuales (AV) Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas: - CST: Clase síncrona teórica. - CSP: Clase síncrona práctica. - CAT: Clase asíncrona teórica. - CAP: Clase asíncrona práctica.
- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS). - TA: Trabajo autónomo del estudiante.	

Metodologías docentes
1. Docencia basada en clases expositivas para la presentación de los contenidos de la asignatura. 2. Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor. 3. Seguimiento síncrono del aprendizaje del estudiante. 4. Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante. Metodologías centradas en el alumnado como el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje basado en Equipos (TBL), Aula Invertida, Aprendizaje Cooperativo, Gamificación, etc.

Sistemas de evaluación
Evaluación continua. Examen: 65 %. Evaluación de trabajos: 25 %. Evaluación de prácticas de laboratorio: 10 %. Evaluación global. Examen global: 65 %. Trabajo o prueba práctica integral: 25 %. Prueba de laboratorio: 10 %. Calificación. La calificación final será la suma ponderada de los instrumentos anteriores, conforme a la normativa de evaluación vigente de la Universidad de Extremadura.

Resultados de aprendizaje
• Analizar los requisitos de ingeniería de tráfico y seleccionar mecanismos adecuados de calidad de servicio en redes IP.

- Diseñar y evaluar arquitecturas programables y virtualizadas basadas en NFV y SDN.
- Configurar, monitorizar y administrar funciones y servicios de red en entornos *cloud* y distribuidos.
- Aplicar los principios de continuidad del plano de usuario y de segmentación de red (*Network Slicing*) a escenarios reales.

Bibliografía (básica y complementaria)

- *Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud*. William Stallings. Addison-Wesley Co Inc. ISBN: 0-13-417539-5
- *Edge Computing: Concepts, Architecture, Applications, and Insights*. Satya Narayan Trypathy. ISBN: 979-8198116337
- *Cloud computing: Concepts, Technology, Security & Architecture (second edition)*. Thomas Erl and Eric Barceló. Ed. Pearson Education ESL. ISBN: 9780138052256

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- *Alta disponibilidad en Linux. De la infraestructura a la orquestación de servicios*. Sébastien Rohaut, Charles Sabourdin. ISBN: 978-2-409-05019-0
- Punto Neutro Español de Internet. <https://www.espanix.net/es/index.html>