

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

REDES DE COMUNICACIONES

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE
TELECOMUNICACION

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	93000797	1	6 ECTS	OBLIGATORIA	PRIMER SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
INGENIERÍA DE SISTEMAS TELEMÁTICOS					

COORDINADOR/A

JOSE IGNACIO MORENO NOVELLA - joseignacio.moreno@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- GESTION DE PROYECTOS (93000800)

OTRAS RECOMENDACIONES

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CE7** 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.
- CG3** 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.
- CG2** 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.
- CE9** 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.
- CE8** 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.
- CG4** 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.
- CT5** Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CG1** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CG5** 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.
- CT6** Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT4** Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

- CE6** Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
- CT3** Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CE4** Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
- CT2** Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

Resultados de aprendizaje

- RA5** Comprender los problemas que plantea la gestión con métodos tradicionales de grandes volúmenes de datos, variados y en constante creación, y entender la necesidad de nuevas técnicas para procesar y almacenar este tipo de datos (BigData). Conocer técnicas de procesamiento, gestión y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, y plataformas que facilitan estas tareas, incluyendo la experimentación de casos de estudio
- RA33** Capacidad para abordar y desarrollar en grupo casos prácticos de análisis, diseño, dimensionamiento, simulación, pruebas y su gestión técnico-económica de sistemas de comunicaciones que usen redes satelitales, redes fijas troncales y de acceso óptico y/o eléctricas y redes móviles incluyendo el concepto de Internet de las Cosas
- RA1** Conocer estándares y protocolos utilizados en el desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios. Comprender el funcionamiento de aplicaciones software constituidas por un conjunto de servicios interactuando, coordinados por procesos de negocio
- RA251** Habilidad para diseñar y dimensionar un sistema de aplicación completo que integre partes tanto de procesado de señal como de gestión de información, de forma práctica, en grupo y con una orientación profesional al trabajo en una empresa.
- RA29** Habilidad para diseñar y dimensionar un sistema de comunicaciones que integre partes tanto fijas como móviles, de forma práctica, en grupo y con una orientación profesional al trabajo en una empresa
- RA6** Conocer los criterios básicos de calidad, gestión de la identidad y privacidad que deben cumplir las aplicaciones y servicios web y saber cómo aplicarlos al diseño y evaluación de sitios web
- RA11** El alumno es capaz de conocer la arquitectura de una red de telefonía IP, conocer sus segmentos, elementos constituyentes y órdenes de magnitud de su número y capacidades
- RA2** Conocer infraestructuras y herramientas para la provisión de servicios compartiendo recursos, incluyendo tecnologías de virtualización y de computación en la nube



- RA7** Comprender los distintos modelos y posibilidades de negocio de los servicios y aplicaciones Web y su influencia en la selección de tecnologías
- RA3** Conocer los procesos de desarrollo de aplicaciones y servicios más utilizados en las empresas del sector
- RA4** Conocer los métodos de ingeniería útiles en el desarrollo y operación de aplicaciones y servicios
- RA41** Capacidad de presentar los resultados de lo anterior en grupo de forma oral y escrita

DESCRIPCIÓN

	Se pretende capacitar a los alumnos para abordar el diseño de redes de comunicaciones, teniendo en cuenta parámetros como los servicios que se deben ofrecer, la calidad de los mismos, las características de las tecnologías de red disponibles, aspectos regulatorios y económicos, así como la tecnológica prevista a medio plazo. El alumno deberá abordar en grupo el diseño y defensa de una red de telecomunicaciones para un	

	determinado escenario orientada al negocio de una operadora de telecomunicaciones.	

TEMARIO

1. Introducción

- 1.1. Presentación del temario y funcionamiento de la asignatura
- 1.2. Presentación del trabajo

2. Modelo de Red de Operadora: Usuarios, servicios y tráfico

- 2.1. Modelos de red.
- 2.2. Usuarios y servicios. Requisitos.
- 2.3. Tráfico, Dimensionado.

3. Arquitectura de control

- 3.1. IMS.IP Multimedia Subsystem: motivación, objetivos, estandarización
- 3.2. IMS. Arquitectura, interfaces, protocolos
- 3.3. IMS. Interfaces con redes de telefonía existentes
- 3.4. Plataformas IMS: Clearwater
- 3.5. Redes 5G Core y servicios de Voz sobre redes 5G: VoNR

4. Red de transporte Óptico

- 4.1. Introducción: Estándares en redes ópticas
- 4.2. Tecnologías WDM

4.3. Redes WDM

5. Gestión de Red

5.1. Aspectos de la gestión: FCAPS: Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security

5.2. Arquitectura de Gestión: funciones, interfaces, protocolos:

6. Técnicas de transporte en el núcleo de alta velocidad y calidad garantizada

6.1. Multiprotocol Label Switching (MPLS)

6.2. Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS)

7. Redes de Área Metropolitana

7.1. Redes Metropolitanas: Agregación y Distribución

7.2. Tecnología Carrier Ethernet

7.3. Backhaul para redes móviles

8. Tecnología SDN y Virtualización

8.1. Software Defined Networking

8.2. Network Function Virtualization

ACTIVIDADES

Actividad evaluable



Actividad formativa


1. Introducción 1.1. Presentación del temario y funcionamiento de la asignatura
1.2. Presentación del trabajo

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 00m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

METODOLOGÍA

Acciones Cooperativas

	2. Modelo de Red de Operadora 2.1. Arquitectura de Operadora 2.2. Usuarios y servicios: Requisitos. 2.3. Tráfico, Dimensionado.	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																			

	3. Arquitectura de control 3.1. IMS.IP Multimedia Subsystem: motivación, objetivos, estandarización 3.2. IMS. Arquitectura, interfaces, protocolos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																			

	3.3. IMS. Interfaces con redes de telefonía existentes 3.4. IMS. Aplicación: servicios de telefonía en redes fijas, Project Clearwater.	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																			

	4. Red de transporte Óptico 4.1. Introducción: Estándares en redes ópticas	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																			

	3.5. Redes 5G Core y servicios de Voz sobre redes 5G: VoNR	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Acciones Cooperativas																			

	4. Red de transporte Óptico 4.3. Redes WDM			SEMANAS 123 4 56789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	4. Red de transporte Óptico 4.2. Tecnologías WDM			SEMANAS 123 4 56789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	5. Gestión de Red 5.1. Aspectos de la gestión: FCAPS: Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security4.2. Arquitectura de Gestión: funciones, interfaces, protocolos			SEMANAS 1234 5 6789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	4. Red de transporte Óptico: Problemas			SEMANAS 1234 5 6789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Clase de Problemas																						

	Presentación primera parte del trabajo			SEMANAS 12345 6 789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Acciones Cooperativas																						

 5. Gestión de Red Ejercicio Práctico	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 02h 00m LUGAR Aula (en horario) GRUPO Normal METODOLOGÍA Clase de Problemas	
 6. Redes de Área Metropolitana 6.1. Redes Metropolitanas: Agregación y Distribución 6.2. Tecnología Carrier Ethernet	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 02h 00m LUGAR Aula (en horario) GRUPO Normal METODOLOGÍA Lección Magistral	
 6. Redes de Área Metropolitana Aplicación Práctica	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 02h 00m LUGAR Aula (en horario) GRUPO Normal METODOLOGÍA Acciones Cooperativas	
 7. Técnicas de transporte en el núcleo de alta velocidad y calidad garantizada 7.1. Multiprotocol Label Switching (MPLS) 7.2. Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS)	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 02h 00m LUGAR Aula (en horario) GRUPO Normal METODOLOGÍA Lección Magistral	
 7. Técnicas de transporte en el núcleo de alta velocidad y calidad garantizada. Aplicación al Trabajo en equipo	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD Presencial DURACIÓN TOTAL 02h 00m LUGAR Aula (en horario) GRUPO Normal METODOLOGÍA Acciones Cooperativas	



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



	8. Redes y Virtualización 8.1. Software Defined Networking 8.2. Network Function Virtualization			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	8. Redes y Virtualización 8.1. Software Defined Networking 8.2. Network Function Virtualization			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Clase de Problemas																						

	Conferencia			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		GRUPO Normal																	
METODOLOGÍA Otras actividades																					

	Conferencia			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		GRUPO Normal																	
METODOLOGÍA Otras actividades																					

	Tutoría: Trabajo en Grupo			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 04h 00m		LUGAR Laboratorio		GRUPO Reducido																
METODOLOGÍA Acciones Cooperativas																						



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Examen Individual

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Aula de examen

Progresiva, Global, Extraordinaria

50%

4

TEMAS

T1T2T3T4T5T6T7T8

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG1CG2CG3CG4CT6CE4CE6CE9RA29RA1RA2RA3RA4RA5RA7RA251RA11

Tutoría Trabajo en Grupo

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

GRUPO

Presencial

04h 00m

Laboratorio

Reducido

METODOLOGÍA

Acciones Cooperativas

Examen Presentación Trabajo en Grupo.

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Aula (en horario)

Progresiva, Global, Extraordinaria

16%

0

No recup.

RECUPERABLE

JUSTIFICACIÓN

No

Esta actividad requiere el desarrollo de un trabajo en grupo y su presentación, extensión y mejora en varias etapas de forma gradual. Es por ello que esta actividad debe ser realizada a lo largo del cuatrimestre y por tanto no es recuperable.

TEMAS

T1T2T3T4T5T6T7T8

METODOLOGÍA

Presentación en GrupoProyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG1CG2CG3CG4CG5CT2CT3CT4CT5CT6CE4CE6CE7CE8CE9RA41RA251RA11RA7RA6RA5RA1RA2RA3RA4



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Presentación Parcial Trabajo en Grupo

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

GRUPO

Presencial

02h 00m

Aula (en horario)

Normal

TEMAS

T1

T2

T3

T4

T5

T6

T7

T8

METODOLOGÍA

Aprendizaje basado en proyectos

Tutoría Trabajo en Grupo

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

GRUPO

Presencial

02h 00m

Laboratorio

Reducido

METODOLOGÍA

Acciones Cooperativas

Evaluación Trabajo Diseño de Red de Operador

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

No presencial, con docente

06h 00m

Progresiva, Global, Extraordinaria

34%

4

No recup.

RECUPERABLE

JUSTIFICACIÓN

No

Esta actividad requiere el desarrollo de un trabajo en grupo y su presentación, extensión y mejora en varias etapas de forma gradual. Es por ello que esta actividad debe ser realizada a lo largo del cuatrimestre y por tanto no es recuperable.

TEMAS

T8

T7

T6

T5

T4

T3

T2

T1

METODOLOGÍA

Proyecto en grupo

Trabajo en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG1

CG2

CG3

CG4

CG5

CT2

CT3

CT4

CT5

CT6

CE4

CE6

CE7

CE8

CE9

RA29

RA33

RA1

RA2

RA3

RA4

RA5

RA6

RA7

RA11

RA251

RA41

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable

Actividad formativa

•

 Semana con actividad

E

 Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
1. Introducción 1.1. Presentación del temario y funcionamiento de la	•															

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
asignatura 1.2. Presentación del trabajo																
 2. Modelo de Red de Operadora 2.1. Arquitectura de Operadora 2.2. Usuarios y servicios: Requisitos. 2.3. Tráfico, Dimensionado.	•															
 3. Arquitectura de control 3.1. IMS.IP Multimedia Subsystem: motivación, objetivos, estandarización 3.2. IMS. Arquitectura, interfaces, protocolos		•														
 3.3. IMS. Interfaces con redes de telefonía existentes 3.4. IMS. Aplicación: servicios de telefonía en redes fijas, Project Clearwater.		•														
 4. Red de transporte Óptico 4.1. Introducción: Estándares en redes ópticas			•													
 3.5. Redes 5G Core y servicios de Voz sobre redes 5G: VoNR			•													
 4. Red de transporte Óptico 4.3. Redes WDM				•												
 4. Red de transporte Óptico 4.2. Tecnologías WDM				•												
 5. Gestión de Red 5.1. Aspectos de la gestión: FCAPS: Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security 4.2. Arquitectura de Gestión: funciones, interfaces, protocolos					•											
 4. Red de transporte Óptico: Problemas					•											
 Presentación primera parte del trabajo						•										
 5. Gestión de Red Ejercicio Práctico						•										
 6. Redes de Área Metropolitana 6.1. Redes Metropolitanas: Agregación y Distribución 6.2. Tecnología Carrier Ethernet							•									
 6. Redes de Área Metropolitana Aplicación Práctica							•									

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 7. Técnicas de transporte en el núcleo de alta velocidad y calidad garantizada 7.1. Multiprotocol Label Switching (MPLS) 7.2. Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS)								•								
 7. Técnicas de transporte en el núcleo de alta velocidad y calidad garantizada. Aplicación al Trabajo en equipo								•								
 8. Redes y Virtualización 8.1. Software Defined Networking 8.2. Network Function Virtualization									•							
 8. Redes y Virtualización 8.1. Software Defined Networking 8.2. Network Function Virtualization									•							
 Conferencia										•						
 Conferencia										•						
 Tutoría: Trabajo en Grupo										•	•					
 Examen Individual																•
 Tutoría Trabajo en Grupo												•	•			
 Examen Presentación Trabajo en Grupo.														•		
 Presentación Parcial Trabajo en Grupo													•			
 Tutoría Trabajo en Grupo														•		
 Evaluación Trabajo Diseño de Red de Operador																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Sistema de Evaluación de la Asignatura

PR/CL/001-01 GA_09AQ_93000797_ES_2026-27 01/07/2026

Pág. 14 / 18

- **Evaluación Progresiva a lo largo del Cuatrimestre**

La evaluación progresiva de la asignatura a lo largo del cuatrimestre consta de dos componentes principales:

1. Desarrollo de un trabajo en grupo basado en técnicas PBL en el que el estudiante se enfrentara en grupo al diseño, dimensionado y evaluación de una red de un operador de Telecomunicaciones a partir de unos requisitos básicos de partida. El desarrollo del trabajo se realizará en coordinación con la asignatura Sistemas de Comunicaciones. El trabajo se realiza en grupo y requiere el desarrollo y seguimiento del mismo a lo largo del cuatrimestre, con distintos puntos de sincronización (presentaciones y aportación de borradores de la memoria) por lo que se trata de una actividad obligatoria que el alumno debe realizar durante el periodo de impartición de la docencia y por tanto se trata de una actividad obligatoria no recuperable cuya evaluación tiene dos componentes motivados por el desarrollo de presentaciones en grupo a lo largo del cuatrimestre y por el desarrollo de una memoria evaluada de forma incremental a lo largo del cuatrimestre. El peso total de esta evaluación es del 50%.
2. Desarrollo de una evaluación individual. El peso total de esta evaluación es del 50%. Se requiere una nota mínima de 4/10 en cada una de la pruebas de que conste dicha evaluación individual. **Durante el curso 26/27 esta asignatura no tendrá docencia debido a la impartición del nuevo plan de estudios por lo que la evaluación individual se realizará en convocatoria ordinaria y en su caso extraordinaria**

Las calificaciones de las distintas pruebas (Examen individual, Presentación del Trabajo, Memoria del Trabajo) obtenidas mediante evaluación progresiva, siempre que se supere la nota mínima de la evaluación individual, tendrá validez a lo largo del mismo curso académico.

- **Evaluación Global (Conv. Ordinaria y Conv. Extraordinaria)**

Los alumnos tendrán que realizar la prueba individual en convocatoria ordinaria y en su caso extraordinaria.

- Otros aspectos:

En aquellas evaluaciones donde se realicen pruebas individuales mediante preguntas aleatorias basadas en un banco de preguntas, no se publicarán las soluciones de las mismas.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de AI o por baja implicación en el trabajo en equipo.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Los alumnos que no superen la asignatura mediante evaluación progresiva, dispondrán de la posibilidad de repetir la prueba individual con la misma estructura y valoración que la realizada en la evaluación progresiva.

- Otros aspectos:

En aquellas evaluaciones donde se realicen pruebas individuales mediante preguntas aleatorias basadas en un banco de preguntas, no se publicarán las soluciones de las mismas.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de AI o por baja implicación en el trabajo en equipo.

La acreditación del seguimiento del curso en lengua inglesa se obtendrá siempre que el alumno realice el seguimiento de la asignatura en lengua inglesa y realice todas sus entregas (trabajos, memorias), presentaciones y exámenes en inglés.

Actividades

- Examen Individual (50%)
- Examen Presentación Trabajo en Grupo. (16%)
- Evaluación Trabajo Diseño de Red de Operador (34%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

- Examen Evaluación Progresiva 50%
- Examen Presentación Trabajo en Grupo. 16.6%
- Evaluación Trabajo Diseño de Red de Operador 33.4%

Actividades

- Examen Individual (50%)
- Examen Presentación Trabajo en Grupo. (16%)
- Evaluación Trabajo Diseño de Red de Operador (34%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Los alumnos que no superen la asignatura mediante evaluación ordinaria, dispondrán de la posibilidad de repetir la prueba individual con la misma estructura y valoración que la realizada en la evaluación ordinaria.

- Otros aspectos:

En aquellas evaluaciones donde se realicen pruebas individuales mediante preguntas aleatorias basadas en un banco de preguntas, no se publicarán las soluciones de las mismas.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de AI o por baja implicación en el trabajo en equipo.

La acreditación del seguimiento del curso en lengua inglesa se obtendrá siempre que el alumno realice el seguimiento de la asignatura en lengua inglesa y realice todas sus entregas (trabajos, memorias), presentaciones y exámenes en inglés.

Actividades

- Examen Individual (50%)
- Examen Presentación Trabajo en Grupo. (16%)
- Evaluación Trabajo Diseño de Red de Operador (34%)

RECURSOS

Bibliografía

Libro1

The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds, Wiley. ISBN-13: 978-0470516621

Libro2

Devi Chadha, Optical WDM Networks: From Static to Elastic Networks. Wiley & Sons, IEEE PRESS, 2019.

Libro3

Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT and Cloud. W.Stallings. Addison-Wesley. ISBN: 0-13-417539-5

Libro4

Tecnologías de Banda Ancha y Convergencia de Redes. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (España). ISBN 978-84-96275-85-0

Web

Moodle asignatura

En la web de estudios oficiales de la UPM

Equipamiento

Salas de reunión de equipos

Suficiente para reuniones de 15 personas

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Industria, innovación e
infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

La asignatura se relaciona con el ODS9