

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

SISTEMAS DE COMUNICACIONES

MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

CURSO ACADÉMICO
2026-27CÓDIGO
93001368CURSO
1CRÉDITOS
5 ECTSCARÁCTER
OBLIGATORIASEMESTRE
**PRIMER
SEMESTRE**IDIOMA
**INGLÉS,
ESPAÑOL**CENTRO RESPONSABLE
E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONDEPARTAMENTO RESPONSABLE
SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONESCOORDINADOR/A
FEDERICO ÁLVAREZ GARCÍA - federico.alvarez@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

RESULTADOS

RD-822/2021

Conocimientos

KG1 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

Habilidades o destrezas

HG2 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

HE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales

HE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia

HE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles

Competencias

CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas

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

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

CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación

CT4	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo
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
CE5	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar
CT1	Capacidad para comprender los contenidos de documentación en lengua inglesa
CT2	Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios

DESCRIPCIÓN

Introducción

"Sistemas de Comunicaciones" va a ofrecer a los alumnos el conocimiento de los tipos de sistemas más comunes y utilizados en la actualidad, tanto fijos como móviles, orientado principalmente a las capas inferiores de dichos sistemas de comunicaciones (aunque contando también con su interrelación con las capas superiores y arquitecturas de los sistemas, las cuales se explican en otras asignaturas del programa). Asimismo se integrarán conocimientos que se imparten en otras asignaturas del MUIT, donde se tratan redes de comunicaciones y arquitecturas.

La asignatura cubre los conocimientos necesarios para un ingeniero de máster de los sistemas de comunicaciones más actuales, además de las tendencias y próximos sistemas que llegarán al mercado en 5-10 años, de modo que el alumno pueda conocer tanto la tecnología actual más desplegada como la vanguardia tecnológica de los sistemas de comunicaciones más utilizados, en detalle y profundidad, y no solamente como visión general.

Dichos sistemas de comunicaciones se presentarán como casos, que se irán entrelazando para que al final de esta asignatura el alumno sea capaz no solamente de diseñar y dimensionar un sistema de comunicaciones (objetivo que también se busca), sino que sea capaz de desarrollarlo, de forma práctica y con una orientación profesional al trabajo en una empresa.

Organización de la asignatura

- Metodología:

La asignatura se desarrollará siguiendo metodologías de innovación como son la enseñanza basada en proyectos "*Project Based Learning*", el estudio de casos, y la aplicación de un sistema de trabajo donde el alumno desarrolle su trabajo en grupo durante toda la asignatura, y donde el profesor funcione como un "entrenador del equipo" (más fácilmente entendible con el término inglés "*coaching*").

La asignatura por lo tanto tendrá 3 formas de que los alumnos adquieran los conocimientos oportunos:

- Clases teórico-prácticas: en estas clases teórico-prácticas el profesor desarrollará los conceptos teóricos con los alumnos de una forma práctica y donde la participación de los alumnos será clave para la mejor comprensión de la asignatura. Por ello se utilizarán herramientas interactivas en la clase con los alumnos para una mejor comprensión de las tecnologías. Asimismo podrán incluir charlas de profesionales reconocidos del sector en ciertos casos.

- Clases prácticas de laboratorio: en estas clases se abordará el desarrollo práctico de un sistema de comunicaciones mediante el uso de diferentes laboratorios.

- Elaboración del proyecto con supervisión de los profesores. La elaboración del proyecto consistirá en un trabajo en grupo donde los alumnos se organizarán en varios equipos de trabajo, donde se trabajará tanto la parte técnica de los sistemas de comunicaciones como otras partes necesarias para un proyecto completo (p.ej. gestión, perspectiva económica, etc.) y la presentación de los resultados (incluyendo exposición en público).

- Idioma de impartición

Los idiomas de impartición son inglés y español. Será en español o en inglés, según los grupos declarados por la jefatura de estudios en dichos idiomas.

La documentación de la asignatura, para que los alumnos se acostumbren al trabajo en un entorno internacional será en inglés.

TEMARIO

1. Introducción a los sistemas de comunicaciones y su diseño y dimensionamiento

- 1.1. Tipologías y constitución de sistemas de comunicaciones. Elementos relevantes.
- 1.2. Parámetros relevantes para el diseño de redes de comunicaciones integradas (fijas, móviles, satélite, IoT, etc.)
- 1.3. Dimensionamiento de redes, conceptos relevantes red acceso, troncal, redes actuales
- 1.4. Modelado de parámetros redes respecto a servicios

2. Sistemas de comunicaciones móviles: 5G y más allá

- 2.1. Regulación de uso del espectro, estandarización, planificación de enlaces y coberturas,
- 2.2. caracterización del canal multirrayecto, introducción a la tecnología 5G.
- 2.3. Estructura y funcionamiento de las redes de acceso radio. Eficiencia espectral y dimensionamiento.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



2.4. Aplicación de datos e IA en el análisis de redes de comunicaciones móviles

3. Redes IoT (dentro o separadas de 5G)

- 3.1. IoT en 5G y más allá
- 3.2. Sistemas de corto y largo alcance para sensores e IoT en banda no licenciada
- 3.3. Estándares y comunicación M2M

4. Sistemas de comunicaciones por satélite

- 4.1. Caracterización y especificación
- 4.2. Técnicas avanzadas de modulación, codificación y acceso
- 4.3. Dimensionado de sistemas SatComs

5. Proyecto en grupo sobre un sistema de comunicaciones

ACTIVIDADES

Actividad evaluable Actividad formativa

Presentación de la asignatura y relación con otras asignaturas del máster, y presentación de los casos de estudio. .1.1.

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	00h 30m	Aula (en horario)	Normal

TEMAS

T1

METODOLOGÍA

Lección Magistral

	1.2.	SEMANAS ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ E														
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 00h 40m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal										
TEMAS ☒ T1																
METODOLOGÍA ☒ Lección Magistral																

	1.2	SEMANAS ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ E														
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 20m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal										
TEMAS ☒ T1																
METODOLOGÍA ☒ Lección Magistral																

	1.3	SEMANAS ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ E														
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 10m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal										
TEMAS ☒ T1																
METODOLOGÍA ☒ Lección Magistral																

	1.4	SEMANAS ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ E														
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 20m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal										
TEMAS ☒ T1																
METODOLOGÍA ☒ Lección Magistral																

 2.1		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	01h 10m	Aula (en horario)	Normal															
TEMAS																		
T2																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 2.2		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	02h 20m	Aula (en horario)	Normal															
TEMAS																		
T2																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 2.3		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	GRUPO																
No presencial, sin docente	01h 10m	Normal																
TEMAS																		
T2																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 2.3		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	02h 20m	Aula (en horario)	Normal															
TEMAS																		
T2																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 2.4				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 10m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
TEMAS T2																						
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

 Reunión de seguimiento del proyecto en grupo				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 20m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
TEMAS T5																						
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

 2.4				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 10m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
TEMAS T3																						
METODOLOGÍA Clase de Problemas																						

 Laboratorio de planificación radio				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 20m		LUGAR Laboratorio		GRUPO Reducido																
TEMAS T2																						
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																						

 Entrega actividades de laboratorio / Laboratory deliverable SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E				
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 00h 10m	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 5%	NOTA MÍNIMA 4
TEMAS T2				
METODOLOGÍA Otras técnicas				
RESULTADOS EVALUADOS CE4 CG4 CT1 CT4				
 3.1, 3.2 3.3 SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E				
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 03h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal	
TEMAS T3				
METODOLOGÍA Lección Magistral				
 Clase de problemas tema 2 y 3 SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E				
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 10m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal	
TEMAS T3 T2				
METODOLOGÍA Clase de Problemas				
 laboratorio tema 2 y 3 SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E				
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 20m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido	
TEMAS T3 T2				
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio				

	Entrega actividades de laboratorio / Laboratory deliverable			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, sin docente	00h 10m	Progresiva	5%	4																
	TEMAS T2 T3																				
	METODOLOGÍA Otras técnicas																				
RESULTADOS EVALUADOS CT3 CT5																					

	4.1 y 4.2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
	Presencial	10h 30m	Aula (en horario)	Normal																	
	TEMAS T4																				
	METODOLOGÍA Clase de Problemas Lección Magistral																				

	Presentación parcial y final del proyecto en clase. Y entrega memoria proyecto / Intermediate and Final project presentation and final report delivery			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	03h 10m	Aula (en horario)	Progresiva	40%	4 No recup.													
	RECUPERABLE	JUSTIFICACIÓN																	
	No	La actividad de trabajo en grupo conlleva un seguimiento durante todo el semestre. Asimismo, se ha de exponer en grupo y evaluar competencias que no se pueden hacer individualmente.																	
TEMAS T5																			
METODOLOGÍA Presentación en Grupo Proyecto en grupo																			
RESULTADOS EVALUADOS CE2 CE4 CG4 CG5 CT2 CT3 CT4 CT5																			

	Presentación parcial del proyecto			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 20m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Reducido																
TEMAS T5																			
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en retos																			

	Presentación parcial y final del proyecto en clase. Y entrega memoria proyecto / Intermediate and Final project presentation and final report delivery			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 20m	LUGAR Aula (en horario)	EVALUACIÓN Global	PONDERACIÓN 40%	NOTA MÍNIMA 5														
TEMAS T5																			
METODOLOGÍA Presentación en Grupo Proyecto en grupo																			
RESULTADOS EVALUADOS CE2 CE4 CG4 CG5 CT2 CT3 CT4 CT5 HE1 HG2 CE12 KG1 HE13 HE3 CE5 CT1																			

	Examen escrito: teoría y ejercicios / Written exam: theory and exercises			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Extraordinaria	PONDERACIÓN 50%	NOTA MÍNIMA 4														
METODOLOGÍA Otras técnicas																			
RESULTADOS EVALUADOS CE2 CE4 CG4 CG5 CT2 CT3 CT4 CT5																			

	Recuperación de laboratorios si se han realizado / repeat laboratory exercise (cada uno puede repetirse individualmente)			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	04h 00m	Otro	Extraordinaria	10%	4									
	METODOLOGÍA Examen de Prácticas														
RESULTADOS EVALUADOS CE4															

	Presentaciones intermedias y final del proyecto en clase (si se ha realizado en su tiempo). Y entrega memoria proyecto / Intermediate and final project presentation and final report delivery			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	Extraordinaria	40%	5									
	TEMAS T5														
METODOLOGÍA Presentación en Grupo Proyecto en grupo															
RESULTADOS EVALUADOS CE2 CE4 CG4 CG5 CT2 CT3 CT4 CT5 HE3 HG2 HE1															

	Examen escrito: teoría y ejercicios			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	03h 00m	Otro	Progresiva	45%	4									
	TEMAS T1 T2 T3 T4														
METODOLOGÍA Examen Escrito															
RESULTADOS EVALUADOS CE4 CG4 CG5 CT3 CT5															

	Examen escrito: teoría y ejercicios / Written exam: theory and exercises			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	03h 00m	Otro	Global	45%	4														
	METODOLOGÍA Examen Escrito																			
RESULTADOS EVALUADOS CE2 CE4 CG4 CG5 CT2 CT3 CT4 CT5																				

	Examen de laboratorios si se han realizado / repeat laboratory exercise (cada uno puede evaluarse individualmente)			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	03h 00m	Laboratorio	Global	15%	4														
	TEMAS T2 T3 T4																			
METODOLOGÍA Examen de Prácticas																				
RESULTADOS EVALUADOS CE2 CT3																				

	Laboratorio SATCOM			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
	Presencial	02h 20m	Laboratorio	Reducido															
	TEMAS T4																		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																			



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Evalación mediante entrega del laboratorio de SATCOM

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

No presencial, sin docente

DURACIÓN TOTAL

00h 20m

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

5%

NOTA MÍNIMA

4

TEMAS

T5

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

RESULTADOS EVALUADOS

HE3

HG2

CE2

CE5

CT5

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
Presentación de la asignatura y relación con otras asignaturas del máster, y presentación de los casos de estudio. 1.1.																
1.2.																
1.2																
1.3																
1.4																
2.1																
2.2																
2.3																
2.3																
2.4																

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Reunión de seguimiento del proyecto en grupo					•											
 2.4						•										
 Laboratorio de planificación radio						•										
 Entrega actividades de laboratorio / Laboratory deliverable						•										
 3.1, 3.2 3.3							•									
 Clase de problemas tema 2 y 3								•								
 laboratorio tema 2 y 3								•								
 Entrega actividades de laboratorio / Laboratory deliverable								•								
 4.1 y 4.2									•	•	•					
 Presentación parcial y final del proyecto en clase. Y entrega memoria proyecto / Intermediate and Final project presentation and final report delivery												•				
 Presentación parcial del proyecto												•				
 Presentación parcial y final del proyecto en clase. Y entrega memoria proyecto / Intermediate and Final project presentation and final report delivery													•			
 Examen escrito: teoría y ejercicios / Written exam: theory and exercises																•
 Recuperación de laboratorios si se han realizado / repeat laboratory exercise (cada uno puede repetirse individualmente)																•
 Presentaciones intermedias y final del proyecto en clase (si se ha realizado en su tiempo). Y entrega memoria proyecto / Intermediate and final project presentation and final report delivery																•

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Examen escrito: teoría y ejercicios																•
 Examen escrito: teoría y ejercicios / Written exam: theory and exercises																•
 Examen de laboratorios si se han realizado / repeat laboratory exercise (cada uno puede evaluarse individualmente)																•
 Laboratorio SATCOM												•				
 Evaluación mediante entrega del laboratorio de SATCOM												•				

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

En castellano:

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final, se realizarán a lo largo del curso en las fechas que se indicarán con antelación, no siendo posible realizarlas en otra fecha (laboratorios y proyecto).

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará de la misma forma en la convocatoria ordinaria, por lo tanto las actividades obligatorias se realizarán en las fechas anunciadas, aunque serán recuperables en la convocatoria extraordinaria si se realizan y no se obtiene el mínimo salvo el proyecto en grupo que es no recuperable.

Resumen de los criterios de evaluación:

- La puntuación del proyecto constituirá el 40% de la calificación del total de la asignatura (actividad no recuperable). El 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 Redes 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 desarrollo de una memoria evaluada de forma incremental a lo largo del semestre.

- Las entregas de actividades de laboratorio serán en total el 15% de la calificación del total de la asignatura (nota mínima de 4/10 en cada entrega) . La realización es obligatoria. En caso de no obtener la nota mínima en cualquiera de los laboratorios serán evaluadas las competencias en un examen práctico especial, donde se pedirá haber obtenido los mismos conocimientos y competencias que el resto de estudiantes que hayan realizado los laboratorios y hayan obtenido la calificación mínima.

El otro 45% (porcentaje restante) se obtendrá por:

- la prueba final completa en un examen global incluyendo tanto teoría como ejercicios prácticos en la misma convocatoria el día del examen final (45% de la nota total). El examen cubrirá tanto aspectos teóricos no cubiertos en el anterior examen como ejercicios prácticos (problemas) de todo el temario. Se deberá obtener 4 puntos o más sobre 10 en el total, y al menos 3 puntos en la parte teórica y 3 puntos en la parte de ejercicios. La ponderación entre teoría y ejercicios es 40%-60%.

En esta asignatura se contempla la posibilidad de liberar bloques temáticos. La nota del proyecto, laboratorio y/o exámenes escritos (teoría+ejercicios) se conservará si se obtiene el mínimo en cualquiera de estas partes hasta el examen extraordinario.

Adicionalmente si se realizaran charlas o ponencias, estas podrán derivar en la obtención de puntuación adicional, o bien ser incluidas en los cuestiones planteadas en los exámenes.

Otras consideraciones:

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 (se encuentran en la teoría ofrecida). 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.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Resumen de los criterios de evaluación:

- La puntuación del proyecto constituirá el 40% de la calificación del total de la asignatura (actividad no recuperable). El 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 Redes 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 desarrollo de una memoria evaluada de forma incremental a lo largo del semestre.

- Las entregas de actividades de laboratorio serán en total el 15% de la calificación del total de la asignatura (nota mínima de 4/10 en cada entrega) . La realización es obligatoria. En caso de no obtener la nota mínima en cualquiera de los laboratorios serán evaluadas las competencias en un examen práctico especial, donde se pedirá haber obtenido los mismos conocimientos y competencias que el resto de estudiantes que hayan realizado los laboratorios y hayan obtenido la calificación mínima.

El otro 45% (porcentaje restante) se obtendrá por:

- la prueba final completa en un examen global incluyendo tanto teoría como ejercicios prácticos en la misma convocatoria el día del examen final (45% de la nota total). El examen cubrirá tanto aspectos teóricos no cubiertos en el anterior examen como ejercicios prácticos (problemas) de todo el temario. Se deberá obtener 4 puntos o más sobre 10 en el total, y al menos 3 puntos en la parte teórica y 3 puntos en la parte de ejercicios. La ponderación entre teoría y ejercicios es 40%-60%.

Actividades

- Entrega actividades de laboratorio / Laboratory deliverable (5%)
- Entrega actividades de laboratorio / Laboratory deliverable (5%)
- Presentación parcial y final del proyecto en clase. Y entrega memoria proyecto / Intermediate and Final project presentation and final report delivery (40%)
- Examen escrito: teoría y ejercicios (45%)
- Evaluación mediante entrega del laboratorio de SATCOM (5%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

- Las entregas de actividades de laboratorio serán en total el 15% de la calificación del total de la asignatura (nota mínima de 4/10 en cada entrega) . La realización es obligatoria. En caso de no obtener la nota mínima en cualquiera de los laboratorios serán evaluadas las competencias en un examen práctico especial, donde se pedirá haber

obtenido los mismos conocimientos y competencias que el resto de estudiantes que hayan realizado los laboratorios y hayan obtenido la calificación mínima.

El otro 45% (porcentaje restante) se obtendrá por:

- la prueba final completa en un examen global incluyendo tanto teoría como ejercicios prácticos en la misma convocatoria el día del examen final (45% de la nota total). El examen cubrirá tanto aspectos teóricos no cubiertos en el anterior examen como ejercicios prácticos (problemas) de todo el temario. Se deberá obtener 4 puntos o más sobre 10 en el total, y al menos 3 puntos en la parte teórica y 3 puntos en la parte de ejercicios. La ponderación entre teoría y ejercicios es 40%-60%.

Actividades

- Presentación parcial y final del proyecto en clase. Y entrega memoria proyecto / Intermediate and Final project presentation and final report delivery (40%)
- Examen escrito: teoría y ejercicios / Written exam: theory and exercises (45%)
- Examen de laboratorios si se han realizado / repeat laboratory exercise (cada uno puede evaluarse individualmente) (15%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Los mismos que para la evaluación global

Actividades

- Examen escrito: teoría y ejercicios / Written exam: theory and exercises (50%)
- Recuperación de laboratorios si se han realizado / repeat laboratory exercise (cada uno puede repetirse individualmente) (10%)
- Presentaciones intermedias y final del proyecto en clase (si se ha realizado en su tiempo). Y entrega memoria proyecto / Intermediate and final project presentation and final report delivery (40%)

RECURSOS

Equipamiento

Laboratorios

Laboratorios y equipos para las prácticas

Web

Revistas del IEEE relacionados con la materia (p.ej. IEEE Communications Magazine)

Bibliografía

Estándares presentados en la asignatura

Varios tipos de estándares ETSI, ITU, IEEE, IETF, ISO

Satellite Communications, Fourth Edition (Professional Engineering). Dennis Roddy. 2006

Advanced Optical Communication Systems and Networks (Artech House Applied Photonics) 2013. Milorad Cvijetic and Ivan B. Djordjevic

An Introduction to LTE: LTE, LTE-Advanced, SAE, VoLTE and 4G Mobile Communication. Christopher Cox

Fiber-Optic Communication Systems (Fourth Edition); G. P. Agrawal,, Wiley Interscience, 2010.

Optical Fiber Communications Vol. VI-B, Systems and Networks, ed. I. Kaminow, T. Li, A. Willner , Academic, 2013.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Educación de calidad



Igualdad de género



Industria, innovación e
infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

Esta asignatura realizará el trabajo conjunto con la asignatura del MUIT denominada "Redes de Comunicaciones". Debido al desarrollo y la organización, el temario correspondiente a la parte de sistemas satelitales podrá intercambiarse con el de "comunicaciones móviles e IoT", así como intercambiar fechas este laboratorio con el de la parte satelital.

Esta asignatura está alineada con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en los siguientes objetivos:

4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento

5.b Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres

9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

En la asignatura las actividades que se desarrollan ayudan a promover estos objetivos.