



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



GUÍA DE APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGIAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACION

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000004	1	3 ECTS	OBLIGATORIA	PRIMER SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONES					

COORDINADOR/A

LUIS CASTEJÓN MARTÍN - luis.castejon@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

—

OTRAS RECOMENDACIONES

—

RESULTADOS

RD-1393/2007

Resultados de aprendizaje

- RA558** RA2 Conocimiento de los tipos de señales y la cantidad de información asociada a ellas. Conceptos de ancho de banda y velocidad de transmisión. El mundo analógico y el digital.
- RA557** RA1 Conocimientos básicos de los principios y fundamentos de la naturaleza de las señales, de las redes y de los sistemas y servicios de telecomunicación.
- RA559** RA3 Conocimiento descriptivo de los procesos básicos de las redes de telecomunicaciones: Modulaciones, multiplexaciones, conmutación, enrutamiento. etc.
- RA26** Comprender el papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la construcción de la sociedad de la información.
- RA561** RA5 Comprensión actual del estado de convergencia de las redes y servicios de telecomunicaciones. Red universal: Internet.
- RA25** Ser capaz de conocer las áreas y funciones en las que desempeña su actividad el ingeniero de telecomunicación.
- RA560** RA4 Conocimiento de los principales medios de transmisión usados en las redes de telecomunicación
- RA639** Comprender y explicar las aplicaciones y tecnologías TIC más innovadoras
- RA633** Conocer y aplicar los conceptos de innovación y ética en la ingeniería
- RA719** ods

Competencias

- CG2** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CG3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CG4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CG9	Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones
CG12	Organización y planificación
CG8	Comunicación oral y escrita
CG11	Liderazgo de equipos
CG7	Trabajo en equipo
CG10	Creatividad

DESCRIPCIÓN

El objetivo principal del curso es proporcionar a los estudiantes una primera visión sobre el mundo de la ingeniería de telecomunicaciones y el más amplio de las Tecnologías Digitales, también llamadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), no sólo en los aspectos tecnológicos, sino también en sus aspectos económicos y sociales de los negocios y servicios digitales. Se incluye una descripción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y su relación con las TIC.

El curso se desarrolla de acuerdo con el enfoque integral que caracteriza al trabajo real de un ingeniero, combinando conceptos más propios de la gestión como ciencia, tecnología, ingeniería, innovación, emprendimiento, ética, medio ambiente, cadena de valor, hipersector, economía digital, como los conceptos tecnológicos de señal, digitalización, ancho de banda, velocidad binaria, multiplexación, modulación, sistemas, y redes y servicios. Para ello, el alumno tendrá la oportunidad de desarrollar un trabajo en grupo con otros alumnos en el que, simultáneamente con el temario, se vayan aplicando los conceptos aprendidos, teniendo la oportunidad de presentarlos al resto de compañeros en el aula, todo ello mediatizado por la herramienta online de colaboración y evaluación de Moodle.

El curso comienza con las definiciones de ciencia, tecnología, ingeniería, innovación, emprendimiento, ética y el compromiso con el medio ambiente,. Se identifican a las empresas más innovadoras del año. Explicamos a los estudiantes las diferentes especialidades que tendrán en sus estudios en la ETSIT. El curso desarrolla los fundamentos sobre aspectos económicos de los sectores de telecomunicaciones y las industrias digitales mediante la herramienta de la cadena de valor. Se introducen los conceptos de penetración de los servicios y la dimensión económica de un mercado.

Los estudiantes aprenden los diferentes tipos de señales -analógicas y digitales-, y el proceso de digitalización de señales, junto con a los concepto de cantidad de información y velocidad de transmisión. El curso se centra, a continuación, en explicar el dominio del tiempo y la frecuencia en las señales, el espectro de una señal, el ancho de banda, y la relación entre ancho de banda y velocidad de transmisión.

Se revisan, de manera descriptiva, los procesos básicos de las telecomunicaciones: modulación, multiplexación, conmutación y enrutamiento. Explicamos los principales medios de transmisión utilizados en

las redes de telecomunicaciones: par de cobre, fibra óptica, coaxial, enlace de radio, los satélites, antenas y las bandas de frecuencia.

El curso proporciona una visión general de los conceptos de red de acceso y red troncal, o núcleo de la red, junto a las plataformas de servicios. Para ello, se presentan las redes de telefonía fija y redes móviles, así como las redes de datos y de Internet. Introducimos los problemas prácticos que conlleva el despliegue de una red, y del dimensionamiento de las redes para atender la demanda, junto a los criterios económicos y la calidad de servicio.

El curso proporciona una visión general sobre el estado de la convergencia de las redes y servicios de banda ancha y ultra banda ancha: redes xDSL, redes de fibra-coaxial HFC, redes de fibra hasta cierto punto FTTx, redes de televisión digital terrenal TDT, redes móviles 3G y 4G, redes inalámbricas Wifi y Wimax y redes por satélite en banda Ka. Se analiza las alternativas existentes para la migración de las redes actuales de banda ancha hacia las redes de ultra banda ancha.

La última parte del curso proporciona a los estudiantes una visión general sobre los diferentes retos de las TIC, presentando las tecnologías digitales y aplicaciones emergentes más innovadoras que van a marcar el medio plazo, junto a los principales retos que afronta la ingeniería para la adopción de sus desarrollos. Entre otros, se analizará el reto del coche autoguiado, ciberseguridad, big data, inteligencia artificial, redes de ultra banda ancha de fibra, Wifi, y 5G, comunicaciones interplanetarias, green TIC, redes sociales, privacidad, economía colaborativa, P2P, etc.

TEMARIO

1. El entorno de la ingeniería, la tecnología, la innovación, el emprendimiento la ética y medio ambiente

- 1.1. Ciencia, tecnología, ingeniería y técnica
- 1.2. Innovación: concepto. Empresas más innovadoras
- 1.3. Emprendimiento: metodologías de lanzamiento de startups y presentaciones pitch
- 1.4. Ética en la ingeniería
- 1.5. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Compromiso medio ambiental

2. Las tecnologías digitales de la Información y las Comunicaciones (TIC) y contexto sectorial

- 2.1. Concepto de las tecnologías digitales
- 2.2. Componentes base de las TIC

2.3. Estructura en niveles de las tecnologías digitales

2.4. Las leyes empíricas que gobiernan la evolución de las tecnologías digitales (Moore, Metcalfe, ...)

2.5. Cadena de valor

2.6. La economía y sociedad digital

3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones

3.1. Fuentes de información

3.2. Señales y su caracterización en el tiempo y en la frecuencia

3.3. Señales analógicas y digitales

3.4. Caracterización de señales: ancho de banda, velocidad binaria

3.5. Señales de voz, audio, video y datos

3.6. Canales de transmisión: ruido, distorsión y atenuación

4. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones

4.1. Arquitectura de las redes: acceso, transmisión y conmutación

4.2. Transmisión

4.3. Modulación

4.4. Multiplexación

4.5. Conmutación y encaminamiento

4.6. Conmutación de circuitos y de paquetes: centrales telefónicas y routers

5. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites

5.1. Medios guiados metálicos (pares de cobre, coaxial)

5.2. Fibra óptica

5.3. Radiocomunicaciones: propagación, antenas y radioenlaces

5.4. Comunicaciones por satélite

6. Redes multiservicio de acceso de banda ancha

- 6.1. Red de telefonía conmutada (RTC): telefonía fija tradicional
- 6.2. Voz sobre IP
- 6.3. Redes de telefonía móvil: concepto de red celular, redes 2G GSM
- 6.4. Redes inalámbricas WiFi
- 6.5. Redes para los servicios radio y televisión: difusión tradicional mediante redes terrenales, televisión IP (IPTV) y retransmisión por Internet (streaming)
- 6.6. Redes multiservicio (multiple play): convergencia IP
 - 6.6.1. Redes de par de cobre xDSL
 - 6.6.2. Redes de acceso de nueva generación NGA
 - 6.6.2.1. Redes de acceso de fibra óptica FTTx (GPON)
 - 6.6.2.2. Redes de híbridas de cable de fibra y coaxial (HFC)
 - 6.6.2.3. Redes móviles 3G / 4G / 5G

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

 Presentación de la asignatura			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

 1. Ingeniería, tecnología, innovación			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																		
Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal																		
TEMAS																					
T1																					
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

 1. Ingeniería, tecnología, innovación			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																					
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

 Presentación Elevator Pitch en clase y concurso			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	5%	5 No recup.																
RECUPERABLE	JUSTIFICACIÓN																				
No	Evaluación del tema en el aula																				
TEMAS																					
T1																					
METODOLOGÍA																					
Presentación en Grupo																					
RESULTADOS EVALUADOS																					
CG8 CG12 CG11 CG10 CG7 CG9 CG4																					

	Evaluación tema 1 (fecha por determinar)	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 20m	LUGAR Aula (en horario)	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 5%	NOTA MÍNIMA 0 No recup.												
RECUPERABLE No	JUSTIFICACIÓN Evaluación del tema en el aula																
TEMAS T1																	
METODOLOGÍA Examen Escrito																	
RESULTADOS EVALUADOS RA25 RA26 RA633 RA719																	

	2. Concepto de TIC y contexto sectorial	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 40m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal														
TEMAS T2																	
METODOLOGÍA Lección Magistral																	

	Trabajo en grupo, entrega 1ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs)	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 05h 00m	EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria	PONDERACIÓN 7.5%	NOTA MÍNIMA 5													
TEMAS T1																	
METODOLOGÍA Trabajo en Grupo																	
RESULTADOS EVALUADOS CG8 CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG4 CG3 RA26 RA25 RA719 RA639 RA633																	

Evaluación tema 2 (fecha por determinar)			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	00h 20m	Aula (en horario)	Progresiva		5%		0 No recup.												
RECUPERABLE	JUSTIFICACIÓN																		
No	Evaluación del tema en el aula																		
TEMAS																			
T2																			
METODOLOGÍA																			
Examen Escrito																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
RA633 RA639 RA26																			

3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones			SEMANAS																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
Presencial	01h 40m	Aula (en horario)	Normal																
TEMAS																			
T3																			
METODOLOGÍA																			
Lección Magistral																			

3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones			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																			
T3																			
METODOLOGÍA																			
Lección Magistral																			

 4. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	01h 40m	Aula (en horario)	Normal															
TEMAS																		
T4																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 Evaluación tema 3 (fecha por determinar)				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	00h 20m	Aula (en horario)	Progresiva	5%	0	No recup.												
RECUPERABLE	JUSTIFICACIÓN																	
No	Evaluación del tema en el aula																	
TEMAS																		
T3																		
METODOLOGÍA																		
Examen Escrito																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
RA558																		

 4. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones				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																		
T4																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

	5. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
	Presencial	01h 40m	Aula (en horario)	Normal															
	TEMAS T5																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																			

	Evaluación tema 4 (fecha por determinar)			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	00h 20m	Aula (en horario)	Progresiva	5%	0 No recup.													
	RECUPERABLE No																		
JUSTIFICACIÓN Evaluación del tema en el aula.																			
TEMAS T4																			
METODOLOGÍA Examen Escrito																			
RESULTADOS EVALUADOS RA559																			

	5. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites			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 T5																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																			

Evaluación tema 5 (fecha por determinar)			SEMANAS															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 20m	LUGAR Aula (en horario)	EVALUACIÓN Progresiva		PONDERACIÓN 5%		NOTA MÍNIMA 0 No recup.											
RECUPERABLE No			JUSTIFICACIÓN Evaluación del tema en el aula.															
TEMAS T5																		
METODOLOGÍA Examen Escrito																		
RESULTADOS EVALUADOS RA560 RA561																		

6. Redes multiservicio de acceso fijo y móvil de banda ancha para voz, datos y televisión			SEMANAS															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 40m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
TEMAS T6																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

6. Redes multiservicio de acceso fijo y móvil de banda ancha para voz, datos y televisión			SEMANAS															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 40m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
TEMAS T6																		
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

Evaluación tema 6 (fecha por determinar)

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

00h 20m

Aula (en horario)

Progresiva

5%

0

No recup.

RECUPERABLE

JUSTIFICACIÓN

No

Evaluación del tema en el aula.

TEMAS

T6

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

RA557

RA561

Trabajo en grupo, entrega 2ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs)

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

05h 00m

Progresiva, Global, Extraordinaria

7.5%

5

TEMAS

T3

T4

T5

T6

METODOLOGÍA

Trabajo en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG2

CG3

CG4

CG7

CG9

CG10

CG11

CG12

CG8

RA558

RA559

RA560

RA561

RA557

Pitch y Trabajos en Grupo presentados en la convocatoria ordinaria: se conserva la nota, y se presentan los que falten.

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

14h 00m

Otro

Extraordinaria

20%

5

METODOLOGÍA

Trabajo en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG2

CG3

CG4

CG7

CG9

CG10

CG11

CG12

CG8

Examen final de la convocatoria ordinaria
(evaluación progresiva)

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

01h 15m

Aula (en horario)

Progresiva

50%

3

TEMAS

T1

T2

T3

T4

T5

T6

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG2

CG3

RA558

RA559

RA560

RA561

RA633

RA639

RA719

RA25

RA26

RA557

Examen final de la convocatoria ordinaria
(evaluación global)

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

01h 15m

Aula (en horario)

Global

80%

5

TEMAS

T1

T2

T3

T4

T5

T6

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

RA558

RA559

RA560

RA561

RA633

RA639

RA719

RA25

RA26

RA557

CG2

CG3

Examen final de la convocatoria
extraordinaria

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

01h 15m

Aula (en horario)

Extraordinaria

60%

5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG2

CG3

CG4

CG7

CG9

CG10

CG11

CG12

CG8

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	.															
 1. Ingeniería, tecnología, innovación	.															
 1. Ingeniería, tecnología, innovación		.														
 Presentación Elevator Pitch en clase y concurso			.													
 Evaluación tema 1 (fecha por determinar)				.												
 2. Concepto de TIC y contexto sectorial				.												
 Trabajo en grupo, entrega 1ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs)				.												
 Evaluación tema 2 (fecha por determinar)					.											
 3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones					.											
 3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones						.										
 4. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones								.								
 Evaluación tema 3 (fecha por determinar)								.								
 4. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones									.							
 5. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites										.						
 Evaluación tema 4 (fecha por determinar)										.						
 5. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites											.					

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Evaluación tema 5 (fecha por determinar)																
 6. Redes multiservicio de acceso fijo y móvil de banda ancha para voz, datos y televisión																
 6. Redes multiservicio de acceso fijo y móvil de banda ancha para voz, datos y televisión																
 Evaluación tema 6 (fecha por determinar)																
 Trabajo en grupo, entrega 2ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs)																
 Pitch y Trabajos en Grupo presentados en la convocatoria ordinaria: se conserva la nota, y se presentan los que falten.																
 Examen final de la convocatoria ordinaria (evaluación progresiva)																
 Examen final de la convocatoria ordinaria (evaluación global)																
 Examen final de la convocatoria extraordinaria																

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

En la sesión de presentación de la asignatura se especificarán las normas de entrega, que serán publicadas en la plataforma Moodle a lo largo del desarrollo del curso. Ante cualquier duda, el alumno deberá ponerse en contacto con el coordinador durante las dos primeras semanas de clase.

1. Tipo de pruebas de evaluación

La evaluación mediante prueba global y la extraordinaria usará algunos o todos los tipos de técnicas de evaluación que se usan en la evaluación progresiva (EX, ET, TG, etc.), salvo aquellas actividades de evaluación progresiva que se realicen en el aula relacionadas con la participación del alumno, que no se evalúan en la modalidad global ni extraordinaria. Las actividades de evaluación se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

2. Exámenes Escritos en Formato Presencial en modalidad de test online (telemático), para lo que se requiere de ordenador portátil plenamente operativo y configurado, con el navegador Safe Browser instalado antes del examen

Las Exámenes Escritos (evaluaciones de cada tema y examen ordinario y extraordinario) será presenciales, de tipo test telemático en online con múltiples opciones de Moodle, aunque podrá incorporarse alguna cuestión corta más práctica. El examen, aún siendo presencial, se realizará mediante un test accesible de forma online a través de Moodle.

El alumno instalará el navegador Safe Browser en su ordenador, de forma previa a la realización de las pruebas parciales y a los exámenes. [Consúltase aquí las instrucciones](#) para la instalación y descarga del navegador Safe Browser.

Para realizar los exámenes en el aula, el alumno debe disponer de un ordenador portátil adecuado, dotado de carga suficiente en la batería para al menos 2 horas, y con conexión Wifi configurada y conectada a la Wifi de la UPM); caso de resultar lo anterior imposible para el alumno, el alumno podrá solicitar en préstamo un ordenador portátil en la Biblioteca de la ETSIT. No está autorizado el uso de ningún material online o local en el dispositivo del alumno, salvo tener el navegador abierto con una única pestaña abierta en el Moodle del examen online; en caso de incumplimiento, será motivo de retirada del examen y calificación de 0,0 puntos en la asignatura.

3. Publicación de soluciones a exámenes

Los exámenes tipo test no se publicarán dado que cada alumno responde a preguntas aleatorias procedentes de un banco de preguntas. El alumno dispone de los exámenes de años anteriores en forma de tests online aleatorios.

4. Plagio

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor, a fin de validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de inteligencia artificial.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

MODALIDAD DE EVALUACIÓN PROGRESIVA EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA

Debido a la metodología de enseñanza de esta asignatura, es altamente recomendable cursar la asignatura a través del sistema de evaluación progresiva. Todas las actividades que se desarrollan en el aula se consideran actividades evaluables en la modalidad progresiva. En este sistema, la evaluación se realizará del siguiente modo.

1a. CÁLCULO DE LAS CALIFICACIONES FINALES EN ACTAS EN FUNCIÓN DEL RENDIMIENTO GLOBAL DEL CURSO (APLICA EXCLUSIVAMENTE PARA LA CONVOCATORIA ORDINARIA Y EVALUACIÓN PROGRESIVA)

Las ponderaciones y criterios de evaluación se utilizarán para obtener la calificación objetiva obtenida por el alumno. Aquellos alumnos cuya nota objetiva sea igual o superior a 5.0 se considerarán aptos para aprobar esta asignatura.

La citada calificación objetiva servirá como base para la calificación enviada a actas, que en ningún caso podrá ser inferior a la nota objetiva.

- La calificación enviada a actas será coincidente con la objetiva en aquellos alumnos que no hayan sido considerados aptos.
- Para los alumnos hayan resultado aptos y sean alumnos de evaluación progresiva, la calificación enviada a actas se obtendrá mediante la aplicación de un multiplicador uniforme, igual o superior a 1, sobre la calificación objetiva. El valor de dicho multiplicador se fijará por los profesores de la asignatura a la vista del comportamiento general del curso, la asistencia y participación en clase y, en general, de la satisfacción de los profesores con el desempeño del curso, y también a la vista de las calificaciones objetivas obtenidas.

1b. ELEMENTOS EVALUABLES EN LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN PROGRESIVA

La calificación objetiva del alumno en modalidad de evaluación progresiva, en la convocatoria ordinaria, se realizará mediante las siguientes elementos evaluables:

- **Presentación tipo "elevator pitch" de una start-up innovadora: 5% de la calificación final.** Se realizará en grupos de 2 alumnos una presentación oral en el aula, modalidad "elevator pitch" de 2 minutos de duración, explicando por qué invertir en una startup innovadora (de una lista que se facilitará); todos los alumnos votarán a la mejor presentación, que obtendrá 0,2 puntos adicionales a su nota final (total 0,7 puntos por el pitch para los ganadores). En caso de empate, se adjudicarán los 0,2 puntos a todos los ganadores.
- **Trabajo en grupo de 6 alumnos: 15% de la nota,** distribuido en 2 entregas, cada una del 7,5%. El trabajo se va desarrollando a lo largo del curso, con entregas parciales, y se va entregando mediante Actividades de Moodle.
- **Pruebas periódicas de evaluación del conocimiento de cada tema, no liberatorias (acumuladamente ponderan un 30%), a realizar presencialmente en el aula** mediante test online desde un ordenador portátil, a celebrar en el aula de cada grupo durante el tiempo de clase, con fechas por decidir según la programación de cada grupo:

- Se realizará una prueba por tema; se espera un máximo de 8 pruebas.

- El alumno instalará el navegador Safe Browser en su ordenador, de forma previa a la realización de las pruebas parciales y a los exámenes. [Consúltase aquí las instrucciones para la instalación y descarga del navegador Safe Browser.](#)

- La calificación final de este ítem se calcula sobre la media de las 5 mejores notas (sumatorio de las 5 mejores notas dividido por 5). Las pruebas no realizadas puntúan como 0, a estos efectos.

- En caso de que no se celebren 8 pruebas sino menos, se emplearán las 4 mejores notas.

- La calificación final mínima calculada en este ítem de pruebas de conocimiento requerida es de 3 puntos. Caso contrario, el alumno pasa de forma automática a evaluación global

- **Examen final ordinario de todos los temas del curso (ponderación del 50%), a realizar en fecha que establezca la convocatoria oficial de exámenes**, a realizar de forma presencial mediante test online desde un ordenador portátil, a celebrar en el aula, **que requerirá obtener al menos 3 puntos sobre 10 para los alumnos de evaluación progresiva.**

La realización de las actividades que requieren presencia en el aula (presentación elevator pitch y pruebas periódicas de evaluación de cada tema) no son recuperables en la evaluación mediante prueba global ni extraordinaria.

1c. CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN RELATIVA A EXÁMENES ALUMNOS DE EVALUACIÓN PROGRESIVA.

En la componente de evaluación mediante exámenes (pruebas de cada tema y final), se elegirá la mejor de estas dos calificaciones:

1. 30% Parciales + 50% Examen final.

2. 80% Examen final.

Actividades

- Presentación Elevator Pitch en clase y concurso (5%)
- Evaluación tema 1 (fecha por determinar) (5%)
- Trabajo en grupo, entrega 1ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs) (7.5%)
- Evaluación tema 2 (fecha por determinar) (5%)
- Evaluación tema 3 (fecha por determinar) (5%)
- Evaluación tema 4 (fecha por determinar) (5%)
- Evaluación tema 5 (fecha por determinar) (5%)
- Evaluación tema 6 (fecha por determinar) (5%)
- Trabajo en grupo, entrega 2ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs) (7.5%)
- Examen final de la convocatoria ordinaria (evaluación progresiva) (50%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

MODALIDAD DE EVALUACIÓN GLOBAL EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA

El alumno pasa automáticamente a evaluación global cuando la calificación media final del ítem agregado de pruebas de evaluación de cada tema es inferior a 3.0 puntos. La evaluación mediante prueba global contiene algunos de los elementos evaluables que la modalidad progresiva, excepto las pruebas no recuperables.

- **Trabajo en grupo (15%) y elevator pitch (5%).** Los alumnos que sigan la evaluación global, deberán entregar los elementos de evaluación relativos a los trabajos en grupo y el elevator pitch, en las mismas fechas y condiciones que los alumnos de la modalidad progresiva, y formando parte de los grupos de alumnos de forma indistinta a la modalidad de evaluación.
- **Examen final ordinario (80%).** El examen final ordinario se celebra en las mismas condiciones, características y fechas que el examen de los alumnos de la modalidad progresiva. **La calificación mínima es de 5,0 sobre 10.**

La calificación mediante prueba final máxima es de 10,0 puntos. La calificación del alumno de evaluación mediante prueba global será la calificación objetiva y no tendrá factor de ajuste global.

Actividades

- Presentación Elevator Pitch en clase y concurso (5%)
- Trabajo en grupo, entrega 1ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs) (7.5%)
- Trabajo en grupo, entrega 2ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs) (7.5%)
- Examen final de la convocatoria ordinaria (evaluación global) (80%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (JULIO)

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente mediante:

1. **El pitch entregado en la convocatoria ordinaria (5%).** Si el alumno no la entregado, deberá hacerlo antes del examen extraordinario.
2. **Los entregables de los trabajos en grupo realizados en la convocatoria ordinaria (15%).** Si el alumno no lo ha entregado, deberá hacerlo antes del examen extraordinario.
3. **Examen final extraordinario (80%).** La calificación mínima es de 5,0 sobre 10.

Actividades

- Presentación Elevator Pitch en clase y concurso (5%)
- Trabajo en grupo, entrega 1ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs) (7.5%)

- Trabajo en grupo, entrega 2ª: Proyecto de Aplicación Práctica de Conceptos (12 hrs) (7.5%)
- Pitch y Trabajos en Grupo presentados en la convocatoria ordinaria: se conserva la nota, y se presentan los que falten. (20%)
- Examen final de la convocatoria extraordinaria (60%)

RECURSOS

Web

Moodle de la asignatura

Contiene todo el material de la asignatura, subida de actividades del trabajo en grupo. Soporta toda la comunicación e interacción del profesorado con los alumnos, incluyendo foros.

Revista IEEE Spectrum

<https://spectrum.ieee.org/> Revista divulgativa del IEEE Spectrum

MIT Technology Review

<https://www.technologyreview.es/> Publicación del MIT sobre tecnología e innovación

Bibliografía

Señales, la ciencia de las telecomunicaciones. J.Pierce, A. Noll. Reverté. 2002.

Una panorámica de las telecomunicaciones. A. Figueiras. Prentice-Hall. 2002.

Web

Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Salud y bienestar



Educación de calidad



Energía asequible y no contaminante



Industria, innovación e infraestructura



Reducción de las desigualdades



Ciudades y comunidades sostenibles



Producción y consumo responsables



Acción por el clima



Vida submarina



Vida de ecosistemas terrestres

OTRA INFORMACIÓN

Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas

La asignatura realiza una descripción general de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y se explica cómo las TIC ayudan a su consecución y, en el trabajo en grupo, se realiza una aplicación práctica por parte del alumno orientada a identificar qué tecnologías ayudan a ello.

Aunque los contenidos de la asignatura no estén relacionados con la reducción de desechos nos comprometemos a eliminar el uso de papel en la documentación tanto de profesores como alumnos y de esta forma contribuir además al Objetivo 12, Subobjetivo 12.4 "Lograr la gestión ecológicamente racional de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo."

Realización de exámenes presenciales mediante tests online en Moodle

Los diferentes exámenes y prueba que se hacen de cada tema y el examen final ordinario, que son pruebas de tipo presencial mediante test online, requieren que el alumno acuda equipado con su ordenador portátil, en estado de carga 100% y con la red Wifi de la Escuela configurada, operativa y activada. No se autorizará el uso de teléfonos móviles o tabletas para realizar las pruebas de evaluación. La Biblioteca de la Escuela dispone de un servicio de préstamo de ordenadores portátiles, realicelo con suficiente antelación.

Uso de Moodle

Uso exclusivo de Moodle. Toda la relación de los alumnos con los profesores se realizará a través de Moodle, tanto la entrega de las actividades, como la puesta a disposición del temario, o las consultas o dudas en los foros. En la sección de enlaces y material de Moodle se irá ampliando la lista de referencias a material, conforme avance el curso y la actualidad.

Nivel de servicio ofrecido

Plazo de contestación a los alumnos mediante correo electrónico: los profesores contestarán a los correos electrónicos de los alumnos en la medida de lo posible antes de 4 días laborables desde que se reciba.