



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



GUÍA DE APRENDIZAJE

RETOS DE LA INGENIERÍA Y LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGIAS DE
TELECOMUNICACION

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000805	1	3 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONES					

COORDINADOR/A
SANTIAGO ANDRES AZCOITIA - santiago.andres@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

—

OTRAS RECOMENDACIONES

—

RESULTADOS

RD-1393/2007

Habilidades o destrezas

CG9 Capacidad de uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación

DESCRIPCIÓN

Este curso está diseñado para que los estudiantes de primer año den sus primeros pasos en la aplicación práctica de la ingeniería y las tecnologías digitales, combinando teoría y práctica en un entorno colaborativo y estimulante. Los alumnos aprenderán conceptos técnicos fundamentales, sino que también explorarán los aspectos económicos, regulatorios y sociales que dan forma al ecosistema digital.

El objetivo último de la asignatura es el desarrollo de un proyecto en grupo para abordar el reto de diseñar una solución de ingeniería aplicando las tecnologías digitales a un problema real. El reto requerirá una visión de conjunto para elaborar un proyecto de ingeniería, incluyendo la propuesta de valor, el análisis de la demanda, el dimensionamiento técnico de algún componente y la estimación de los costes, así como su impacto económico, social y aspectos de sostenibilidad. El curso culmina con la presentación en clase de los proyectos, donde los alumnos practicarán la comunicación efectiva del resultado de su trabajo.

Tema 1: Ingeniería, tecnología, innovación, emprendimiento, ética y sostenibilidad

Objetivo del módulo: Familiarizarse con los conceptos de ingeniería y sus dimensiones (técnicas, económicas y sociales), innovación, emprendimiento, ética en la ingeniería, sostenibilidad y compromiso con el medio ambiente.

- Ciencia, tecnología, ingeniería y técnica
- Innovación y emprendimiento. Empresas más innovadoras
- Ética en la ingeniería
- Sostenibilidad. Objetivos de desarrollo sostenible

Tema 2: El ecosistema digital y sus retos

Objetivo del módulo: Introducir a los alumnos en el ecosistema digital, sus principales agentes y modelos de negocio, las leyes empíricas que marcan su evolución y sus principales retos. Proporcionar una visión clara de las oportunidades profesionales que ofrece esta industria. Aprender a resumir, comunicar y presentar en clase un 'discurso de ascensor' ('elevator pitch') orientado a captar financiación para una empresa imaginaria que ataca alguno de estos retos.

- Componentes y estructura en niveles de las tecnologías digitales
- Leyes empíricas de la tecnología digital
- Estructura del ecosistema y principales agentes de la economía y sociedad digital
- La necesidad de regulación en la economía digital
- Retos del ecosistema digital. Presentaciones pitch

Tema 3: Conceptos y retos de ingeniería en los sistemas de telecomunicación

Objetivo del módulo: Abordar a alto nivel algunos conceptos básicos de las telecomunicaciones, como los tipos de señales -analógicas y digitales-, la cantidad de información, ancho de banda y velocidad de transmisión y la relación entre los mismos. Introducir de manera conceptual técnicas básicas como la modulación, la multiplexación, la conmutación y el enrutamiento.

- Señales y caracterización de señales
- Canales de comunicación
- Técnicas básicas de telecomunicaciones

Tema 4: Retos y tendencias en redes y servicios digitales

Objetivo del módulo: Introducir una visión a alto nivel de las redes y servicios digitales, sus segmentos y principales componentes y las características de los diferentes medios de transmisión. Entender la evolución de las redes y servicios digitales y las tendencias y nuevas tecnologías que marcarán el futuro del sector a medio y largo plazo.

- Medios de transmisión
- Arquitectura de redes y sus segmentos
- Evolución de redes y servicios digitales
- Tendencias en redes y servicios digitales

Tema 5: Tu primer reto digital

Objetivo del módulo: Aplicar los conocimientos y conceptos adquiridos en el planteamiento de un proyecto de ingeniería que proporcione solución práctica a un reto facilitado por los profesores y basado en casos reales. Elaborar en horas de clase y con la guía del profesor la solución planteada. Presentar el proyecto en clase.

- Entorno, propuesta de valor, servicios, usuarios y estimación de demanda
- Arquitectura y diseño de la solución
- Dimensionamiento y cálculo de sus costes
- Implicaciones éticas, sociales y de sostenibilidad
- Presentación de los proyectos en clase

TEMARIO

1. Ingeniería, tecnología, innovación, emprendimiento, ética y sostenibilidad

- | | |
|------|---|
| 1.1. | Ciencia, tecnología, ingeniería y técnica |
| 1.2. | Innovación y emprendimiento. Empresas más innovadoras |
| 1.3. | Ética en la ingeniería |

1.4. Sostenibilidad. Objetivos de desarrollo sostenible

2. El ecosistema digital y sus retos

2.1. Componentes y estructura en niveles de las tecnologías digitales

2.2. Leyes empíricas de la tecnología digital

2.3. Estructura del ecosistema y principales agentes de la economía y sociedad digital

2.4. La necesidad de regulación en la economía digital

2.5. Retos del ecosistema digital. Presentaciones pitch

3. Conceptos y retos de ingeniería en los sistemas de telecomunicación

3.1. Señales y caracterización de señales

3.2. Canales de comunicación

3.3. Técnicas básicas de telecomunicaciones

4. Retos y tendencias en redes y servicios digitales

4.1. Medios de transmisión

4.2. Arquitectura de redes y sus segmentos

4.3. Evolución de redes y servicios digitales

4.4. Tendencias en redes y servicios digitales

5. Tu primer reto digital

5.1. Entorno, propuesta de valor, servicios, usuarios y estimación de demanda

5.2. Arquitectura y diseño de la solución

5.3. Dimensionamiento y cálculo de sus costes

5.4. Implicaciones éticas, sociales y de sostenibilidad

5.5. Presentación de los proyectos en clase

ACTIVIDADES

 Actividad evaluable

 Actividad formativa

 Clases de conceptos			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	18h 00m	Aula (en horario)	Normal															
TEMAS																		
T1 T2 T3 T4 T5																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 Actividades prácticas en clase			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	07h 40m	Aula (en horario)	Progresiva	50%	3													
TEMAS																		
T1 T2 T3 T4																		
METODOLOGÍA																		
Examen Escrito																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CG9																		

 Presentación del 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 20m	Aula (en horario)	Progresiva	40%	3													
TEMAS																		
T5																		
METODOLOGÍA																		
Proyecto en grupo																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CG9																		

Examen final

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 30m

Aula de examen

Global, Extraordinaria

60%

5

TEMAS

T1T2T3T4T5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

Presentación de trabajo en grupo - global y 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

00h 30m

Aula de examen

Global, Extraordinaria

40%

5

TEMAS

T5

METODOLOGÍA

Presentación en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

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

01h 00m

Aula (en horario)

Progresiva

10%

3

TEMAS

T1T2

METODOLOGÍA

Presentación en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

PLANIFICACIÓN SEMANAL



 Actividad evaluable



 Actividad formativa



 Semana con actividad



 Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Clases de conceptos	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.				
 Actividades prácticas en clase	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.				
 Presentación del trabajo en grupo													.			
 Examen final																.
 Presentación de trabajo en grupo - global y extraordinaria																.
 Presentación elevator pitch en clase y concurso				.												

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La asignatura valorará el grado de entendimiento por parte de los estudiantes de los conceptos y conocimientos de alto nivel sobre ingeniería de telecomunicaciones que se presentarán a lo largo de la asignatura, así como la capacidad para ponerlos en práctica en un trabajo en grupo para diseñar una solución de ingeniería aplicando las tecnologías digitales a un problema real. Se ofrecen diferentes opciones de evaluación de los estudiantes:

1. Progresiva (recomendada) a través de las actividades desarrolladas en clase y de pruebas de evaluación mediante exámenes escritos que se realizarán con posterioridad a la finalización de cada tema. Durante las clases, se trabajará en grupos en la resolución de un caso práctico que se presentará en la última clase de la semana 12.
2. Ordinaria y Extraordinaria. La evaluación de los temas 1 a 4 se llevará a cabo mediante un examen escrito en periodo de exámenes. Además, los alumnos tendrán la posibilidad de presentar en el periodo de exámenes su trabajo en grupo de resolución de un caso práctico.

Los **exámenes escritos tendrán formato presencial y online, para lo que se requiere de un ordenador portátil plenamente operativo y configurado** con el navegador Safe Browser instalado antes del examen (se facilitarán instrucciones a los alumnos a través de la plataforma Moodle).

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

La calificación objetiva del alumno en modalidad de evaluación progresiva se realizará mediante las siguientes actividades evaluables:

- Presentación tipo "elevator pitch" de una start-up innovadora: 10% 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 0,5 puntos adicionales a su nota final. En caso de empate, se adjudicarán los 0,5 puntos adicionales a todos los ganadores.

Trabajo en grupo de 6 alumnos: 40% de la calificación final.

El trabajo se irá desarrollando a lo largo del curso, para lo que se dispondrá de tiempo en el aula con el objeto de que los alumnos puedan trabajar en el proyecto común y resolver dudas comunes con sus compañeros o con el profesor. Se irán realizando entregas parciales del trabajo como tareas de Moodle según se vayan presentando los temas aplicables. En la última semana de clase, se realizarán en el aula las presentaciones de los trabajos de todos los grupos. La evaluación del trabajo incluye la evaluación del material entregado como parte de la práctica (20% de la calificación final) y de la presentación y el grado de conocimiento demostrado por el alumno en la misma (20% de la calificación final). La calificación mínima del trabajo en grupo debe ser de 3 puntos sobre 10. En caso de no alcanzarla, el alumno pasaría a evaluación global.

Pruebas periódicas de evaluación del conocimiento de cada tema: 50% de la calificación final,

Serán exámenes escritos a realizar presencialmente en el aula al acabar cada uno de los temas mediante test online. Las fechas se decidirán según la programación docente, siendo necesaria la finalización de cada tema para celebrar la prueba correspondiente. Para ello, los alumnos necesitarán un ordenador portátil. Se realizará una prueba por tema; se espera un máximo de 4 pruebas, y se calculará la media de las 3 mejores notas, contando como 0 las pruebas no realizadas a estos efectos. La calificación mínima de estas pruebas debe ser de 3 puntos sobre 10. En caso de no alcanzarla el alumno pasaría a evaluación global.

Actividades

- Actividades prácticas en clase (50%)
- Presentación del trabajo en grupo (40%)
- Presentación elevator pitch en clase y concurso (10%)

■ Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

La calificación del alumno en modalidad de evaluación global en convocatoria ordinaria se realizará mediante los siguientes elementos evaluables:

Examen final: 60% de la calificación final,

El examen final ordinario incluirá preguntas de todos los temas del curso. Se realizará dentro de la convocatoria oficial de exámenes y se debe realizar de forma presencial en el aula de exámenes mediante un examen online usando la plataforma Moodle. La calificación mínima del examen final debe ser de 5 puntos sobre 10.

Presentación del trabajo: 40% de la calificación final.

El alumno o alumnos que desistan o no alcancen la puntuación mínima en en la evaluación del trabajo en grupo de la evaluación progresiva puede realizar la presentación del trabajo en el aula de exámenes tras acabar el examen final. La evaluación del trabajo incluye la evaluación del material entregado como parte de la práctica (20% de la calificación final) y de la presentación y el grado de conocimiento demostrado por el alumno en la misma (20% de la calificación final). La calificación mínima del trabajo en grupo debe ser de 5 puntos sobre 10.

Actividades

- Examen final (60%)
- Presentación de trabajo en grupo - global y extraordinaria (40%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

La calificación del alumno en modalidad de evaluación global en convocatoria extraordinaria se realizará mediante los siguientes elementos evaluables:

Examen final: 60% de la calificación final,

El examen final ordinario incluirá preguntas de todos los temas del curso. Se realizará dentro de la convocatoria oficial de exámenes y se debe realizar de forma presencial en el aula de exámenes mediante un examen online usando la plataforma Moodle. La calificación mínima del examen final debe ser de 5 puntos sobre 10.

Presentación del trabajo: 40% de la calificación final.

El alumno o alumnos que desistan o no alcancen la puntuación mínima en en la evaluación del trabajo en grupo de la evaluación progresiva puede realizar la presentación del trabajo en el aula de exámenes tras acabar el examen final. La evaluación del trabajo incluye la evaluación del material entregado como parte de la práctica (20% de la calificación final) y de la presentación y el grado de conocimiento demostrado por el alumno en la misma (20% de la calificación final). La calificación mínima del trabajo en grupo debe ser de 5 puntos sobre 10.

Actividades

- Examen final (60%)

- Presentación de trabajo en grupo - global y extraordinaria (40%)

RECURSOS

Web

Moodle de la asignatura

Constiene todo el material de la asignatura, subida de actividades del trabajo en grupo. Soporta la comunicación e interacción entre profesorado y alumnos

Revista IEEE Spectrum

<https://spectrum.ieee.org/>

MIT Technology Review

<https://www.technologyreview.com/>

CNCM Informes anuales sectoriales

<https://www.cnmc.es/expedientes/estadcnmc00425>

Objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas (ODS)

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

Bibliografía

Señales, la Ciencia de las Telecomunicaciones, J. Pierce, A. Noll. Reverté. 2002

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

The Essential Guide to Telecommunications, Prentice Hall. 2012.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Salud y bienestar



Educación de calidad



Industria, innovación e infraestructura



Producción y consumo responsables

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

PR/CL/001-01 GA_09TC_95000805_ES_2026-27 01/07/2026

Pág. 11 / 12



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



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. Posibilidad de concertar tutorías durante el curso según la disponibilidad del profesorado.