



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



GUÍA DE APRENDIZAJE

TRATAMIENTO DIGITAL DE VOZ Y AUDIO

GRADO EN INGENIERIA Y SISTEMAS DE DATOS

CURSO ACADÉMICO

2026-27

CÓDIGO

95000577

CURSO

4

CRÉDITOS

6 ECTS

CARÁCTER

OPTATIVA

SEMESTRE

**PRIMER
SEMESTRE**

IDIOMA

ESPAÑOL

CENTRO RESPONSABLE

E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

DEPARTAMENTO RESPONSABLE

SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONES

COORDINADOR/A

JOSE LUIS BLANCO MURILLO - jl.blanco@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- SEÑALES Y SISTEMAS (95000509)
- PROBABILIDAD Y SEÑALES ALEATORIAS (95000513)
- INFERENCIA ESTADÍSTICA Y SERIES TEMPORALES (95000517)
- PROGRAMACIÓN (95000503)

OTRAS RECOMENDACIONES

Experiencia previa en programación con señales e implementación de sistemas en lenguaje MATLAB y/o Python.

RESULTADOS

RD-1393/2007

Resultados de aprendizaje

- RA092** Saber describir una señal de imagen, audio, vídeo, biológica o de cualquier tipo a nivel de contenido por sus diferentes características locales o en frecuencia.
- RA091** Saber evaluar la adecuación de las metodologías aplicadas en problemas específicos de varios entornos como el audiovisual, biológico, etc.
- RA018** Realizar comunicaciones orales adaptándolas a la situación y a la audiencia, empleando los medios necesarios.
- RA125** Comunicar de manera efectiva en forma oral y escrita el contexto y los resultados del proyecto.
- RA090** Comprender los conceptos básicos y técnicas de análisis de señales de naturaleza diversa.
- RA127** Participar en proyectos de forma activa, aportando ideas y soluciones.

Competencias

- CE13** Que los estudiantes sean capaces de aplicar sus conocimientos sobre los fundamentos de las técnicas de aprendizaje automático y de visualización de datos a la ingeniería de datos y sistemas en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación.
- CG05** Tener la capacidad de concebir y proponer soluciones creativas aplicando los métodos científico y de ingeniería para la definición y resolución de problemas formalizando los objetivos buscados y considerando los recursos disponibles.
- CE14** Que los estudiantes sepan aplicar las técnicas de tratamiento de señales analógicas y digitales para preservar y extraer la información relevante de las señales en la fase de adquisición y generación de datos.
- CE15** Que los estudiantes sepan diseñar, implementar y desplegar sistemas conectados y servicios de valor añadido para la economía digital, en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación.
- CG04** Saber identificar y utilizar las herramientas de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones más adecuadas para plantear y construir soluciones a problemas
- CG09** Desarrollar la capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning) para adaptarse a un sector tecnológico en continua evolución.

CG02 Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo empleando metodologías ágiles para diseñar soluciones eficientes, fiables y robustas.

CG03 Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura ofrece una perspectiva global de las diferentes técnicas del tratamiento digital de señales de voz y audio y su utilización en servicios y aplicaciones de telecomunicaciones: codificación, síntesis, reconocimiento y sistemas interactivos.

La asignatura propone una metodología de trabajo esencialmente práctica que parte del estudio de las características básicas de las señales de voz y audio, asociadas a sus mecanismos de producción y percepción. Se estudian las principales técnicas de análisis en tiempo y en frecuencia de señales de voz y audio, y se plantea su aplicación a sistemas de codificación, síntesis y reconocimiento. Las técnicas de codificación de voz y audio se analizan en el contexto de los diferentes servicios y aplicaciones de telecomunicaciones fijos, móviles e Internet, y se presentan las técnicas objetivas de medida de calidad de voz y audio. También se proporciona una visión global de las tecnologías y ámbitos de aplicación de sistemas de reconocimiento y síntesis de voz y audio, así como el diseño de sistemas interactivos y su evaluación desde perspectivas de la experiencia de uso y accesibilidad.

Finalmente, la asignatura aborda los retos de la codificación, la síntesis, o el reconocimiento, tanto del sonido, como de la voz y el locutor.

El temario y organización de la asignatura incluyen un acercamiento a las tecnologías más actuales, basadas en las modernas técnicas de aprendizaje máquina (machine and deep learning).

TEMARIO

1. Caracterización, Síntesis y Percepción de señales de voz y audio

- 1.1. Introducción al tratamiento de voz y audio y sus aplicaciones
- 1.2. Caracterización de señales de voz y audio
 - 1.2.1. Producción de voz y audio
 - 1.2.2. Caracterización mediante representaciones tiempo-frecuencia
- 1.3. Modelos básicos de síntesis de voz y audio
- 1.4. Revisión del mecanismo de percepción de sonidos

1.4.1. Sistema auditivo periférico

1.4.2. Enmascaramiento tiempo y frecuencia

1.4.3. Modelos psicoacústicos

2. Técnicas de tratamiento de señales de voz y audio

2.1. Análisis localizado en tiempo

2.1.1. Energía localizada, tasa de cruces por cero y detección de actividad vocal

2.2. Análisis localizado en frecuencia y bancos de filtros

2.3. Autocorrelación, Predicción Lineal

2.4. Análisis armónico, pitch

3. Codificación de Voz y Audio

3.1. Esquemas de codificación de voz: ITU, AMR, G729, iLBC, iSAC, SILK

3.2. Esquemas de codificación de audio: MPEG, AAC, Dolby,...

3.3. Convergencia codificación de voz y audio: Full-HD Voice, VoLTE, Opus, EVS, HE-AAC

4. Introducción al reconocimiento de voz y audio, y las aplicaciones interactivas. Métodos tradicionales y Aprendizaje Automático.

4.1. Reconocimiento de voz y audio. habla, idioma, locutor, biometría, voces patológicas biometría, eventos acústicos.

4.2. Sistemas de diálogo con interacción hablada y audio - Diseño, experiencia de usuario y accesibilidad

5. La revolución del Aprendizaje Profundo. Perspectivas presentes y futuras

5.1. Representaciones y modelos profundos

5.2. Aplicaciones en biometría y eventos acústicos

6. Practicas de Tratamiento Digital de Voz y Audio

6.1. Caracterización acústica y perceptual, y síntesis en tiempo y frecuencia de señales de voz y audio



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



6.2. Técnicas básicas de codificación de voz y audio

ACTIVIDADES

Actividad evaluable Actividad formativa

 Tema 1		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														
METODOLOGÍA																	
Lección Magistral																	

 Laboratorio: Práctica 1		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	06h 00m	Laboratorio	Reducido														
TEMAS																	
T1T6																	
METODOLOGÍA																	
Prácticas de Laboratorio																	

 Entrega Intermedia Práctica 1 y Cuestionario 1.1		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	Laboratorio	Progresiva	2%	3.5												
TEMAS																	
T1T6																	
METODOLOGÍA																	
Examen de Prácticas																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CE14CE15CG03CG04																	

	Tema 1 - segunda parte			SEMANAS																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

	Tema 1 - problemas			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	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Clase de Problemas																				

	Tema 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 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

	Entrega Final Práctica 1 y Cuestionario 1.2			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	Laboratorio	Progresiva	8%	3.5															
METODOLOGÍA																				
Examen de Prácticas																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CE14 CE15 CG03 CG04																				

	Laboratorio: Práctica 2			SEMANAS																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	12h 00m	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Prácticas de Laboratorio																				

	Evaluación Intermedia Práctica 2 y Cuestionario 2.1	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E			
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 30m	LUGAR Laboratorio	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 2%	NOTA MÍNIMA 3.5
METODOLOGÍA Examen de Prácticas					
RESULTADOS EVALUADOS CE14 CE15 CG03 CG04 CG05					

	Tema 2 - segunda parte	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal
METODOLOGÍA Lección Magistral			

	Tema 2 - problemas	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
METODOLOGÍA Clase de Problemas			

	Laboratorio: Práctica 3	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 07h 40m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio			

	Evaluación Final Práctica 2 y Cuestionario 2.2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E			
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 30m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 8%	NOTA MÍNIMA 3.5
METODOLOGÍA Examen de Prácticas					
RESULTADOS EVALUADOS CE14 CE15 CG03 CG04					

	Tema 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 00m	Aula (en horario)	Normal													
METODOLOGÍA																
Lección Magistral																

	Evaluación Intermedia Práctica 3 y Cuestionario 3.1	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	Laboratorio	Progresiva	2%	3.5											
METODOLOGÍA																
Examen de Prácticas																
RESULTADOS EVALUADOS																
CE14 CE15 CG03 CG04																

	Tema 3 - segunda parte	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO													
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal													
METODOLOGÍA																
Lección Magistral																

	Tema 3 - problemas	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	Laboratorio	Reducido													
METODOLOGÍA																
Clase de Problemas																

	Evaluación Final Práctica 3 y Cuestionario 3.2	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	Laboratorio	Progresiva	8%	3.5											
METODOLOGÍA																
Examen de Prácticas																
RESULTADOS EVALUADOS																
CE14 CE15 CG03 CG04																

 Tema 4				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																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

 Laboratorio: Práctica 4 o Proyecto Final				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	12h 30m	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Prácticas de Laboratorio																				

 Tema 5				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																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

− × Entregas y Evaluación de Practicas 1, 2, 3, y 4.				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	Otro	Extraordinaria	40%	3.5															
METODOLOGÍA																				
Examen de Prácticas																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CE13 CE14 CE15 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09																				

− × Entrega y Presentación Práctica 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	00h 30m	Otro	Extraordinaria	10%	3.5															
METODOLOGÍA																				
Presentación en Grupo Proyecto en grupo																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CE13 CE14 CE15 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09																				



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Examen Final

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Extraordinaria

50%

3.5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE14CE15CG03CG04

Examen Final

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Progresiva

50%

3.5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE14CE15CG03CG04

Examen Final

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Global

50%

3.5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE13CE15CG03CG04

Presentación Práctica Final (Práctica o Proyecto)

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

00h 30m

Otro

Progresiva

10%

3.5

METODOLOGÍA

Presentación en GrupoProyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CE14CE15CG02CG03CG04CG05CG09

Entrega del Proyecto (alternativa a la Práctica 4)

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 30m	Progresiva	10%	3.5

METODOLOGÍA

Trabajo en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CE13

CE14

CE15

CG02

CG03

CG04

CG05



	Práctica 1 - trabajo del alumno	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 08h 00m	GRUPO Reducido
TEMAS T1 T6		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio		

	Práctica 2 - trabajo del alumno	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 08h 00m	GRUPO Reducido
TEMAS T2 T6		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio		

	Práctica 3 - trabajo del alumno	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 08h 00m	GRUPO Reducido
TEMAS T3 T6		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio		

	Proyecto Final - trabajo del alumno	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 38h 00m	GRUPO Reducido
TEMAS T4 T5 T6		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio		



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Preparación online de cuestionarios

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 30m

GRUPO

Normal

METODOLOGÍA

Otras actividades



Autoestudio con cuestionarios

SEMANAS

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

PRESENCIALIDAD

No presencial, sin docente

DURACIÓN TOTAL

26h 00m

GRUPO

Normal

TEMAS

T1 T2 T3 T4 T5

METODOLOGÍA

Otras actividades

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
Tema 1	.															
Laboratorio: Práctica 1	.	.	.													
Entrega Intermedia Práctica 1 y Cuestionario 1.1		.														
Tema 1 - segunda parte		.														
Tema 1 - problemas		.														
Tema 2				.												
Entrega Final Práctica 1 y Cuestionario 1.2				.												
Laboratorio: Práctica 2				.	.	.										

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Evaluación Intermedia Práctica 2 y Cuestionario 2.1					•											
 Tema 2 - segunda parte					•											
 Tema 2 - problemas					•											
 Laboratorio: Práctica 3								•	•	•						
 Evaluación Final Práctica 2 y Cuestionario 2.2								•								
 Tema 3								•								
 Evaluación Intermedia Práctica 3 y Cuestionario 3.1									•							
 Tema 3 - segunda parte									•							
 Tema 3 - problemas									•							
 Evaluación Final Práctica 3 y Cuestionario 3.2										•						
 Tema 4										•						
 Laboratorio: Práctica 4 o Proyecto Final											•	•	•			
 Tema 5											•					
 Entregas y Evaluación de Practicas 1, 2, 3, y 4.																•
 Entrega y Presentación Práctica Final																•
 Examen Final																•
 Examen Final																•
 Examen Final																•

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Presentación Práctica Final (Práctica o Proyecto)																•
 Entregas y Evaluación de Prácticas 1, 2, 3 y Final. Examen de Prácticas																•
 Presentación de la Práctica Final																•
 Entrega y Evaluación Práctica 4																•
 Entrega del Proyecto (alternativa a la Práctica 4)																•
 Práctica 1 - trabajo del alumno	•	•	•													
 Práctica 2 - trabajo del alumno				•	•	•										
 Práctica 3 - trabajo del alumno								•	•	•						
 Proyecto Final - trabajo del alumno											•	•	•			
 Preparación online de cuestionarios		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
 Autoestudio con cuestionarios	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación de la convocatoria ordinaria (EX, ET, TG, etc.).

La evaluación de los estudiantes se realizará a través de las siguientes **actividades**:

- Evaluación de actividades de práctica 1 y pruebas correspondiente a conocimientos aplicados del Tema 1, y de la Práctica 1.
- Evaluación de actividades de práctica 2 y pruebas correspondiente a conocimientos aplicados de los Temas 1 y 2, y de la Práctica 2.

- Evaluación de actividades de práctica 3 y pruebas correspondiente a conocimientos aplicados de los Temas 1, 2 y 3, y de la Práctica 3.
- Evaluación de actividades de práctica 4 y pruebas correspondiente a conocimientos aplicados de los Temas 1, 2, 3 y 4, y de la Práctica 4.
- Práctica final en grupo que se expondrá públicamente y se evaluará a través de la documentación entregada y la exposición.
- Examen centrado en los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura (Temas 1, 2, 3 y 4).

Los alumnos que lo soliciten, y previa aceptación por parte del profesor, podrán realizar la Práctica 4 en Modalidad de Proyecto Final. En ese caso no realizarán la actividad de Evaluación de la Práctica 4. En su lugar, desarrollarán un proyecto completo, acordado y mentorizado por uno de los profesores de la asignatura.

Convocatoria Ordinaria

En la **evaluación progresiva**, para cada una de las prácticas habrá dos entregas y dos cuestionarios. El peso de cada uno en la calificación total de la asignatura es el indicado a continuación.

- Entrega y cuestionario intermedios (2% de la nota final)
- Entrega y cuestionario finales (8% de la nota final)
- Examen y Entrega de la Práctica Final (examen sólo con Práctica, no en Proyecto, 10% de la nota final)
- Presentación de la Práctica Final (Práctica o Proyecto, 10% de la nota final)

El total de cada una de las tres primeras prácticas representa el 10% de la nota final. Los cuestionarios se cumplimentarán en el aula dentro del horario de clase salvo excepciones debidamente justificadas. Para quienes sigan la Práctica 4, la práctica representará un 10% en el día del examen final, y 10% su entrega y presentación.

En la fecha del examen se realizará tanto las pruebas teórico-práctica escritas (Exámen Práctica Final 10%, si corresponde, y Examen 50%, obligatorio), como las entregas y presentaciones de las Prácticas Finales (10%).

En la **prueba de evaluación global**, aquellos alumnos que no hubieran podido alcanzar la nota mínima en alguna de las prácticas (entregas y cuestionarios, y/o examen) podrán recuperarlas individualmente para así poder superar la asignatura. Para ello deberán volver a realizar la entrega de los materiales de las prácticas que no hubieran superado y realizar un examen de la práctica correspondiente. Este último se organizará junto al examen de los temas 1 a 4 y las presentaciones de los trabajos en grupo.

La calificación en Convocatoria Ordinaria se obtendrá de la siguiente manera:

- Examen de los Temas 1, 2, 3 y Final (50%)

- Entregas y Examen de Prácticas (50%)
- Presentación de la Práctica Final (10%)

Todas las pruebas anteriores podrán ser recuperadas en la Evaluación Global, incluidos los exámenes y entregas de Prácticas.

Convocatoria Extraordinaria

Se emplearán los mismos criterios que en la prueba de evaluación global de la Convocatoria Ordinaria, y la calificación se obtendrá de igual manera:

- Examen de los Temas 1, 2, 3 y Final (50%)
- Entregas y Examen de Prácticas (40%)
- Presentación de la Práctica Final (10%)

Aquellos estudiantes que hubieran superado uno o varios de estos bloques completos en Convocatoria Ordinaria no deberán presentarse a las respectivas pruebas de Convocatoria Extraordinaria.

Todas las pruebas anteriores podrán ser recuperadas en la Evaluación Global, incluidos los exámenes y entregas de Prácticas.

Las pruebas se realizarán en las fechas y horas de evaluación aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

Aclaraciones

La realización de las prácticas de laboratorio y las actividades de la Práctica Final son obligatorias para aprobar la asignatura en todas las convocatorias. También es requisito para aprobar la asignatura obtener una calificación mayor o igual a 3,5 puntos sobre 10 en cada uno de los bloques de evaluación: Examen, Prácticas (Entregas y Pruebas), Práctica Final (Entrega y Presentación, y Examen en el caso de optar por la Práctica 4).

El horario de prácticas incluido en esta guía es orientativo y podrá sufrir modificaciones en función del desarrollo de las clases teóricas.

En los casos en que esta Guía utiliza sustantivos de género gramatical masculino para referirse a estudiantes, debe entenderse que se hace por mera economía de la expresión, y que se utilizan de forma genérica con independencia del género de las personas aludidas.

Fraude académico

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda. De acuerdo con la normativa de evaluación de la UPM, ante la comprobación de fraude académico en una prueba de evaluación, se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente a la celebración de la prueba (ordinaria o extraordinaria).

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

En las **entregas intermedias y finales de cada práctica**, será necesario entregar el material indicado en su correspondiente manual. La calificación otorgada corresponderá a la obtenida en los cuestionarios según la ponderación indicada. Los cuestionarios incluirán preguntas y ejercicios teórico-prácticos que evalúen el grado de competencia alcanzada en relación con los contenidos de cada práctica.

El **examen** final contendrá ejercicios y preguntas teóricas y de aplicación práctica, centrados en el contenido de los temas.

La **presentación de la práctica o del proyecto final** evaluará el grado de competencia alcanzada, así como las capacidades comunicativas y divulgativas de los estudiantes demostradas durante la exposición y la defensa ante la clase.

La **entrega del proyecto final** será evaluada por el tutor asignado al trabajo, con énfasis en los temas avanzados y en las aplicaciones de la asignatura, incluyendo el grado de competencia reflejado en el código desarrollado y la memoria de trabajo presentada.

Actividades

- Entrega Intermedia Práctica 1 y Cuestionario 1.1 (2%)
- Entrega Final Práctica 1 y Cuestionario 1.2 (8%)
- Evaluación Intermedia Práctica 2 y Cuestionario 2.1 (2%)

- Evaluación Final Práctica 2 y Cuestionario 2.2 (8%)
- Evaluación Intermedia Práctica 3 y Cuestionario 3.1 (2%)
- Evaluación Final Práctica 3 y Cuestionario 3.2 (8%)
- Examen Final (50%)
- Presentación Práctica Final (Práctica o Proyecto) (10%)
- Entrega y Evaluación Práctica 4 (10%)
- Entrega del Proyecto (alternativa a la Práctica 4) (10%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

El **examen final** contendrá ejercicios y preguntas teóricas y de aplicación práctica, centrados en el contenido de los temas.

Será obligatorio realizar las **entregas finales de cada práctica**, incluyendo el material indicado en el manual correspondiente.

El **examen de prácticas** contendrá preguntas de carácter práctico relativas a todas las prácticas realizadas.

La **presentación de la práctica o del proyecto final** evaluará el grado de competencia alcanzada, así como las capacidades comunicativas y divulgativas de los estudiantes demostradas durante la exposición y la defensa ante la clase.

Actividades

- Examen Final (50%)
- Entregas y Evaluación de Prácticas 1, 2, 3 y Final. Examen de Prácticas (40%)
- Presentación de la Práctica Final (10%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

(Ver Convocatoria Ordinaria, evaluación por Prueba Global)

Aquellas partes de la evaluación en las que el estudiante superó la nota mínima en la Convocatoria Ordinaria inmediatamente anterior no necesitarán repetirse.

Actividades

- Entregas y Evaluación de Prácticas 1, 2, 3, y 4. (40%)
- Entrega y Presentación Práctica Final (10%)

- Examen Final (50%)

RECURSOS

Web

Presentaciones de la asignatura

Disponible en Moodle UPM

Bibliografía

Speech and Audio Signal Processing, B. Gold, N. Morgan, and D. Ellis, 2nd edition, Wiley Press 2011.

Libro de referencia para la asignatura

Spoken Language Processing, X. Huang, A. Acero, and H. Won , Prentice Hall, 2001

Referencias para tratamiento de habla

Introduction to Data Compression, Khalid Sayood, Fourth Edition, The Morgan Kaufmann Series in Multimedia Information and Systems, 2012

Referencia para codificación de voz y audio

Equipamiento

Laboratorio A-201-L ETSIT-UPM

Sala de trabajo para las actividades prácticas de la asignatura

Web

Materiales de estudio y autoevaluación

Disponibles a través de Moodle

Bibliografía

Manuales de prácticas

Disponibles en Moodle

OTRA INFORMACIÓN

La asignatura se relaciona con los ODS 4 y 9:

- Subobjetivo 4.4: Aumentar el número de personas que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo y el emprendimiento.
- Subobjetivo 9.5: Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales.

Así como los ODS 3, 10 y 11, en lo que se refiere a:

- accesibilidad, inclusión digital y reducción de barreras comunicativas;
- tecnologías de apoyo, salud digital, monitorización no invasiva y bienestar;
- análisis de ruido, monitorización acústica y mejora del entorno urbano.

Asimismo, los contenidos de la asignatura se relacionan directamente con el desarrollo de las sociedades y con la generación de valor y de riqueza culturales. Estos son elementos transversales a todos estos Objetivos para asegurar un desarrollo sostenible, según se recoge en la Agenda para el Desarrollo Sostenible.