



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000015 - Señales Y Sistemas

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	16
9. Otra información.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000015 - Señales y Sistemas
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Parras Moral	C-303	j.parras@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Javier Ignacio Portillo Garcia	C-318	javier.portillo.garcia@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

Gonzalo C. De Miguel Vela (Coordinador/a)	C-317	gonzalo.demiguel@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Juan Alberto Besada Portas	C-321	juanalberto.besada@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Santiago Zazo Bello	C-326	santiago.zazo@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Martin Javier Alarcon Mondejar	C-309	martin.alarcon@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Diego Andina De La Fuente	C-310	d.andina@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Juan Isidoro Seijas Martinez- Echevarria	C-319	juan.seijas@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Santiago Torres Alegre	C-319	santiago.torres@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
David Carramiñana Jimenez	C-309-1	d.carraminana@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Introduccion Al Analisis De Circuitos
- Algebra
- Calculo
- Analisis Vectorial

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conceptos generales de sistemas definidos por ecuaciones diferenciales y fasores

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CEB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización

CEB4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CG1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Resultados del aprendizaje

RA546 - Metodología de conversión de señales y sistemas de tiempo continuo a sus equivalentes en tiempo discreto sin pérdida de información.

RA543 - Adquirir los conceptos fundamentales del análisis de señales y sistemas en el dominio temporal

RA544 - Metodología de análisis de señales y sistemas en tiempo continuo utilizando las transformadas de Fourier y de Laplace

RA43 - Comprensión y dominio de los sistemas lineales y de las funciones y transformadas relacionadas

RA545 - Metodología de análisis de señales y sistemas en tiempo discreto utilizando las transformadas de Fourier y Z.

RA32 - Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.

RA547 - Comenzar a utilizar una herramienta de programación matemática que permita realizar los métodos de análisis de señales y sistemas estudiados en un computador.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Asignatura introductoria al procesado de señales. Presenta las herramientas generales para el estudio sistemático de la evolución temporal de magnitudes físicas y su procesado. Aquí nos centraremos principalmente en procesado de señales mediante transformaciones lineales (representadas por ecuaciones diferenciales lineales). Se trata de dar una visión general de las distintas técnicas de procesado y análisis de señal que luego podrán aplicarse a distintas señales en el ámbito de las comunicaciones. Se comenzará por presentar las herramientas de análisis de señales continuas en el tiempo: análisis en el dominio temporal y el dominio espectral. A continuación se introducirán las mismas herramientas de análisis para el caso de señales discretas en el tiempo. Se cerrará la asignatura con el capítulo dedicado al muestreo de señales y simulación discreta de sistemas continuos. Los conceptos teóricos se ilustrarán con una sesión de laboratorio en cada capítulo.

Introductory course on signal processing where we present the general tools for the systematic study of the evolution of physical magnitudes and their processing. We will be mainly focused on signal processing of systems described by linear differential equations with the final scope of giving an overview of different analysis and processing techniques that could be applied on communication scenarios. We will start describing the tools for analysis of continuous time signals in both time and spectral domains. Later on, we will present similar tools for discrete time signals. We will conclude the course with a chapter devoted to sampling techniques and simulation of continuous time systems using equivalent discrete time systems. Main concepts will be illustrated on laboratory session in every chapter.

5.2. Temario de la asignatura

1. Análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo / Signals and systems analysis in the time domain
 - 1.1. Conceptos básicos sobre señales / Basic concepts of signals
 - 1.1.1. Señales en tiempo continuo y discreto / Signals in continuous and discrete time
 - 1.1.2. Operaciones básicas con señales / Basic operations with signals
 - 1.1.3. Señales básicas: sinusoidal, exponencial, impulso unitario, escalón, rampa / Basic signals: sinusoid, exponential, unit impulse, unit step, ramp
 - 1.1.4. Parámetros asociados a una señal: valor medio, valor de pico, energía, potencia, periodo / Main parameters related to a signal: mean value, peak value, energy, power, period
 - 1.2. Conceptos generales sobre sistemas / Basic concepts of systems
 - 1.2.1. Asociación de sistemas / Interconnection of systems
 - 1.2.2. Propiedades: memoria, invertibilidad, causalidad, estabilidad, linealidad e invariancia temporal / Properties: memory, invertibility, causality, stability, linearity and time invariance
 - 1.2.3. Sistemas lineales e Invariantes en el tiempo (SLI) / Linear and Time invariant systems (LTI)
 - 1.2.4. Sistemas definidos por ecuaciones diferenciales (o en diferencias) con condiciones de reposo inicial / Systems described by differential (difference) equations with initial rest conditions
 - 1.2.5. Caracterización de sistemas SLI mediante la respuesta al impulso: operación de convolución / Characterization of LTI systems using the impulse response: convolution
 - 1.2.6. Propiedades del operador de convolución / Properties of the convolutional operator
2. Transformada de Fourier (TF) de señales en tiempo continuo / Fourier Transform (FT) of continuous time signals
 - 2.1. Transformada de Fourier (TF) en tiempo continuo / Fourier Transform (FT) of continuous time signals
 - 2.1.1. La exponencial compleja y los sistemas SLI. Concepto de autofunción y de respuesta en

- frecuencia / The exponential signal and LTI systems. Eigenfunction concept and frequency response
- 2.1.2. Definición de la TF y condiciones de existencia / Definition of FT and existence conditions
- 2.1.3. TF de señales periódicas / FT of periodic signals
- 2.1.4. Propiedades de la TF / Properties of the FT
- 2.1.5. Análisis de sistemas SLI mediante TF / Analysis of LTI systems using FT
- 2.1.6. Definición de los tipos básicos de filtros / Definition of basic continuous time filters
- 2.2. Definición de la transformada de Laplace: Bilateral y Unilateral / Definition of the Laplace transform: unilateral and bilateral
- 2.3. Introducción a la transformada de Laplace bilateral / Introduction to the bilateral Laplace transform
- 2.3.1. Definición, concepto de región de convergencia y propiedades / Definition, properties and convergence regions
- 2.3.2. Análisis de sistemas descritos por ecuaciones diferenciales utilizando la Transformada de Laplace (diagramas polo-cero, invertibilidad, causalidad y estabilidad)
- 2.4. Introducción a la transformada de Laplace unilateral / Introduction of the unilateral Laplace transform
3. Transformada de Fourier (TF) de señales en tiempo discreto / Fourier Transform (FT) of discrete time signals
- 3.1. Transformada de Fourier (TF) en tiempo discreto / Fourier Transform (FT) of discrete time signals
- 3.1.1. La exponencial compleja y los sistemas SLI. Concepto de autofunción y de respuesta en frecuencia / The exponential signal and LTI systems. Eigenfunction concept and frequency response
- 3.1.2. Definición de la TF y condiciones de existencia / Definition of FT and existence conditions
- 3.1.3. TF de señales periódicas / FT of periodic signals
- 3.1.4. Propiedades de la TF / Properties of the FT
- 3.1.5. Análisis de sistemas SLI mediante TF / Analysis of LTI systems using FT
- 3.1.6. Definición de tipos básicos de filtros discretos / Definition of basic discrete time filters
- 3.2. Definición de la transformada Z: Unilateral y Bilateral / Definition of the Z transform: unilateral and bilateral
- 3.3. Introducción a la transformada Z bilateral / Introduction of the bilateral Z transform
- 3.3.1. Definición, concepto de región de convergencia y propiedades / Definition, properties and convergence regions
- 3.3.2. Análisis de sistemas descritos por ecuaciones en diferencias utilizando la Transformada Z (diagramas polo-cero, invertibilidad, causalidad y estabilidad)

- 3.4. Introducción a la transformada Z unilateral / Introduction of the unilateral Z transform
- 4. Muestreo: representación de una señal continua a partir de muestras equiespaciadas / Sampling: representation of a continuous time signal by equally spaced samples
 - 4.1. Muestreo ideal en el dominio temporal. Condición de Nyquist, interpolación temporal y solapamiento espectral / Ideal sampling in the time domain. Nyquist condition, spectral overlapping and temporal interpolation
 - 4.2. Muestreos no ideales: Instantáneo y Natural / Non ideal sampling models: instantaneous and natural sampling
 - 4.3. Simulación en tiempo discreto de sistemas en tiempo continuo
- 5. Introducción al laboratorio de Señales / Introduction to the signal laboratory
 - 5.1. Introducción al MATLAB / Introduction to Matlab
 - 5.2. Manejo de señales: desplazamiento y compresión/expansión temporal y convolución / Signal manipulation: time shift, compression and expansion. Convolution
 - 5.3. Transformada de Fourier y de Laplace / Fourier and Laplace transforms
 - 5.4. Señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia / Signals in the time and frequency domains

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.1. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 1.2. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.2. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 1.2. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Tema 2.1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Tema 2.1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prueba de seguimiento Práctica 1 / Test of the laboratory session 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:20</p>
6	<p>Problemas Tema 2.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 2.2 y 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

7	<p>Tema 2.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas tema 2.2, 2.3 y 2.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Tema 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prueba de seguimiento Práctica 2 / Test of the laboratory session 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:20</p>
9	<p>Tema 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas tema 3.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Tema 3.2 y 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.2 y 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Examen Capítulos 1 y 2 / Exam of Chapters 1 and 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:20</p>
11	<p>Problemas 3.2, 3.3 y 3.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.3 y 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prueba de seguimiento Práctica 3 / Test of the laboratory session 3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:20</p>
13	<p>Tema 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Tema 4.3. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

15				
16				
17				Exámen capítulos 3 y 4 // Exam of Chapters 3 and 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30 Recuperación 1er Examen Parcial / Repetition first partial exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prueba de seguimiento Práctica 1 / Test of the laboratory session 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	6.6%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
8	Prueba de seguimiento Práctica 2 / Test of the laboratory session 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	6.6%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
10	Examen Capítulos 1 y 2 / Exam of Chapters 1 and 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	40%	4 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
12	Prueba de seguimiento Práctica 3 / Test of the laboratory session 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	6.8%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
17	Exámen capítulos 3 y 4 / / Exam of Chapters 3 and 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG2 CG5 CG1 CEB1 CEB4
17	Recuperación 1er Examen Parcial / Repetition first partial exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CEB4 CG2 CG5 CG1 CEB1

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prueba de seguimiento Práctica 1 / Test of the laboratory session 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	6.6%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
8	Prueba de seguimiento Práctica 2 / Test of the laboratory session 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	6.6%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
12	Prueba de seguimiento Práctica 3 / Test of the laboratory session 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	6.8%	0 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
17	Exámen capitulos 3 y 4 / / Exam of Chapters 3 and 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG2 CG5 CG1 CEB1 CEB4
17	Recuperación 1er Examen Parcial / Repetition first partial exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CEB4 CG2 CG5 CG1 CEB1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría / Theory exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	4 / 10	CEB1 CEB4 CG2 CG5 CG1
Examen de Prácticas / Laboratory exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	20%	4 / 10	CEB4 CG2 CG5 CG1 CEB1

7.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación de la asignatura:

Evaluación progresiva:

La evaluación de los alumnos estará formada por las siguientes pruebas:

1- Primer examen parcial: Examen escrito sobre los contenidos de los capítulos 1 y 2. Se puntuará sobre 10 y la nota mínima en este parcial debe ser mayor de 4 para ser liberado. Aquellos alumnos que obtengan una nota menor deben presentarse a un examen de repesca de esta parte, que será realizado a continuación del 2º parcial. La nota de este examen contará un 40% de la nota final.

2- Segundo examen parcial: Examen escrito sobre los contenidos de los capítulos 3 y 4. Se puntuará sobre 10 y la nota mínima en este parcial debe ser mayor de 4 para poder hacer media con el resto de las notas. La nota de este examen contará un 40% de la nota final.

3- Evaluación de las prácticas: el 20 % de la nota corresponderá a la evaluación del laboratorio, que se realiza mediante un control de conocimientos sobre cada una de las tres prácticas. La nota se obtiene como la media de los controles de las prácticas. Debe ser superior a un 4.0 para poder hacer media con la nota de de teoría. A quien tenga una nota superior a un 4.0 en el laboratorio se le conservará para cursos posteriores. Si repite la asignatura no necesitará hacer el laboratorio si ya lo ha liberado. La asistencia al Laboratorio es obligatoria tanto para la evaluación progresiva y la de prueba global. 2 faltas de asistencia sin justificar suponen el suspenso del Laboratorio.

Nota: Si el alumno suspendiese la evaluación de las prácticas pero la media de los dos parciales de teoría fuese superior a 5, en la convocatoria extraordinaria solamente tendría que realizar el examen de prácticas.

Evaluación por prueba global:

La evaluación de los alumnos que decidan ir por evaluación por prueba global estará formada por las siguientes pruebas:

1- Examen teórico escrito realizado en el día de la convocatoria ordinaria. El examen consta de dos partes, correspondientes al primer parcial (Capítulos 1 y 2) y segundo parcial (Capítulos 3 y 4). Cada parte se puntuará

sobre 10 y será necesario que la nota de cada una sea superior a un 4 para poder aprobar. La nota de teoría será la media de las dos partes. El peso de la nota del examen en la nota final es del 80%.

2- Evaluación de las prácticas: el 20 % de la nota corresponderá a la evaluación del laboratorio, que se realiza mediante un control de conocimientos sobre cada una de las tres prácticas. La nota se obtiene como la media de los controles de las prácticas. Debe ser superior a un 4.0 para poder hacer media con la nota de de teoría. A quien tenga una nota superior a un 4.0 en el laboratorio se le conservará para cursos posteriores. Si repite la asignatura no necesitará hacer el laboratorio si ya lo ha liberado. La asistencia al Laboratorio es obligatoria tanto para la evaluación progresiva y la de prueba global. 2 faltas de asistencia sin justificar suponen el suspenso del Laboratorio.

Nota: Si el alumno suspendiese la evaluación de las prácticas pero la media de los dos parciales de teoría fuese superior a 5, en la convocatoria extraordinaria solamente tendría que realizar el examen de prácticas.

Evaluación extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria constará de dos pruebas:

1- Examen teórico escrito realizado en el día de la convocatoria extraordinaria. Examen de teoría y problemas que comprende todo el temario teórico (Capítulos 1 a 4). Este examen tendrán que realizarlo aquellos alumnos que no tengan aprobada la parte de teoría en la convocatoria ordinaria. El peso de la nota del examen en la nota final es del 80%. A esta parte deberán presentarse aquellos alumnos cuya nota de teoría en la convocatoria ordinaria (media de los dos parciales) sea menor que 5.

2- Evaluación de las prácticas: el 20 % de la nota corresponderá a un examen especial de prácticas. A esta parte deberán presentarse aquellos alumnos cuya nota de prácticas en la convocatoria ordinaria sea menor que 5. Una vez calificada de forma positiva la nota de prácticas se conserva para convocatorias posteriores si el alumno suspendiese la parte teórica.

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.).

Assessment criteria

The evaluation will check whether the students have acquired the skills of the subject. Therefore, the evaluation in the extraordinary call will use the same types of evaluation techniques that are used in the evaluation of the ordinary call (EX, ET, TG, etc.).

The ordinary evaluation will be obtained as follows:

FINAL MARK=40% Exam chapters 1 & 2+ 40% Exam chapters 3 & 4+20% laboratory mark

In every theoretical exam a minimum value of 4.0 points over 10.0 will be requested in order to perform the average with the rest of components. Those students that have not reached that mark in the first intermediate exam (chapters 1 & 2) will have a second chance at the same date as the examination of chapters 3 & 4.

The laboratory assessment will be based on the knowledge of every practical work. The final laboratory mark is obtained as the average of every practical work evaluation. It has to be greater than 4.0 points over 10.0 in order to average with the mark of the theoretical part. Those marks over 4.0 points will be kept in subsequent courses. In case the subject has to be repeated, the laboratory part will be saved. Assistance to the laboratory is mandatory for all students following the progressive or the global examination. Not attending two sessions means failing the laboratory.

The evaluation procedure for the final and re-sit examination will be as follows:

FINAL MARK=80% Final Exam chapters 1 & 2 & 3 & 4+20% laboratory mark

Any student failing the laboratory in the ordinary assessment will have to make an extraordinary practical exam including theoretical questions and solving practical exercises on the computer.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Signals and Systems" , segunda edición, de A.V. Oppenheim, A.S. Willsky y S.H. Nawab, editorial Prentice Hall, 1997.	Bibliografía	Es el que se utiliza como bibliografía fundamental / fundamental bibliography
"Signals and Systems", Simon Haykin, Barry Van Veen. Editorial John Wiley 1999.	Bibliografía	
"MATLAB for Engineers", Holly Moore. Editorial Pearson Education 2009.	Bibliografía	
Página web de la asignatura http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales	Recursos web	
MATLAB	Recursos web	Software matemático con licencia de campus con el que se realizarán la prácticas de laboratorio / Mathematical Software for Laboratory Work

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura