FICHA IDENTIFICATIVA

Código:	14312017
Nombre:	Procesado digital de la señal
Créditos:	6
Centro:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
Titulación:	Grado en Ingeniería de tecnologías de telecomunicación
Curso:	3
Cuatrimestre:	PRIMER CUATRIMESTRE
Tipo:	Obligatoria
Idioma de impartición:	Castellano
Tutorías:	https://uvirtual.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/tutorias
Temporalidad	https://epsl.ujaen.es/principal/horarios-de-clase
Modalidad de impartición	Presencial

PROFESORADO

Coordinación

Nombre:	VERA CANDEAS, PEDRO				
Departamento:	INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	**Área:**	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES		
Categoría:	CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD	**Correo-e:**	pvera@ujaen.es	**Teléfono:**	953648662
Ubicación:	CAMPUS LAS LAGUNILLAS, EDIFICIO D, DESPACHO D-139				

Cuadro docente

Nombre	Departamento	Área	Categoría	Correo-e	Teléfono
VERA CANDEAS, PEDRO	INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES	CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD	pvera@ujaen.es	953648662
	CAMPUS LAS LAGUNILLAS, EDIFICIO D, DESPACHO D-139				

RESUMEN

Conocimientos previos y recomendaciones

Que el alumno conozca los contenidos de las asignaturas de Señales y Circuitos, Sistemas Lineales y Teoría de la Comunicación.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

Breve resumen de la asignatura (según memoria RUCT)

La asignatura comienza con un análisis de sistemas mediante la transformada z introduciendo los sistemas inverso, paso todo, de fase mínima y de fase lineal generalizada. Tras esta revisión se tratan los filtros digitales, tanto sus estructuras de implementación como los métodos de diseño más comunes. El siguiente bloque versa sobre el análisis espectral, se revisan los métodos no paramétricos basados en la DFT para, a continuación, explicar con detalle los métodos paramétricos basados en modelos. Después, se estudia la predicción lineal analizando las soluciones basadas en el gradiente a este problema para introducir el filtrado lineal adaptativo. Se tratan casos prácticos y aplicaciones reales de cada una de las técnicas estudiadas. Por último, se realizan simulaciones en relación al contenido teórico como la programación de un analizador espectral de voz en tiempo real o de un igualador de canales.

Prerrequisitos

Ninguno

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Teoría

La asignatura comienza con un análisis de sistemas mediante la transformada z introduciendo los sistemas inverso, paso todo, de fase mínima y de fase lineal generalizada. Tras esta revisión se tratan los filtros digitales, tanto sus estructuras de implementación como los métodos de diseño más comunes. El siguiente bloque versa sobre el análisis espectral, se revisan los métodos no paramétricos basados en la DFT para, a continuación, explicar con detalle los métodos paramétricos basados en modelos. Después, se estudia la predicción lineal analizando las soluciones basadas en el gradiente a este problema para introducir el filtrado lineal adaptativo. Se tratan casos prácticos y aplicaciones reales de cada una de las técnicas estudiadas. Por último, se realizan simulaciones en relación al contenido teórico como la programación de un analizador espectral de voz en tiempo real o de un igualador de canales.
Palabras Clave: polo, cero, plano Z, filtro FIR, filtro IIR, ventana de Kaiser, método Parks-McClellan, estructuras de implementación, efectos numéricos de precisión finita, modelos ARMA, filtro de Wiener, LMS.

CONTENIDOS TEÓRICOS

TEMA 1: INTRODUCCIÓN AL PROCESADO DIGITAL DE SEÑALES

- Tipos de señales
- Señales en tiempo discreto: secuencias discretas
- Sistemas en tiempo discreto: propiedades

TEMA 2: LA TRANSFORMADA Z

- La transformada Z directa y su ROC.
- Relación entre la transformada Z y la transformada de Fourier.
- Propiedades de la transformada Z.
- La transformada Z inversa.
- Transformadas Z racionales. Polos y ceros.

TEMA 3: ANÁLISIS EN EL DOMINIO TRANSFORMADO Z DE SISTEMAS LTI

- Distorsión de amplitud y fase en filtros digitales.
- Sistemas de ecuaciones en diferencias con coeficientes constantes.
- Tipos de sistemas en tiempo discreto: inverso, paso-todo, de fase mínima y de fase lineal.
- Sistemas de fase lineal generalizada.

TEMA 4: ANÁLISIS ESPECTRAL

- Planteamiento del problema. Estimación de la correlación.
- Métodos clásicos. Análisis espectral de señales deterministas con DFT. Comparación de diferentes ventanas. Estimación directa del espectro de potencia con DFT: Periodograma.
- Métodos paramétricos. Modelos: AR, MA y ARMA. Solución de las ecuaciones.
- Aplicaciones.

TEMA 5: PREDICCIÓN LINEAL

- Modelo de predicción lineal.
- Estructura en celosía.
- Algoritmo de Levinson-Durbin para la resolución de ecuaciones normales.
- Aplicaciones.

TEMA 6: FILTRADO ADAPTATIVO

- Configuración general.
- El algoritmo LMS.
- Aplicaciones.

TEMA 7: FILTROS DIGITALES: MÉTODOS DE DISEÑO

- Diseño de filtros IIR en tiempo discreto.
- Diseño de filtros FIR mediante enventanado: ventana de Kaiser y algoritmo Parks-McClellan.
- Aplicaciones: filtros paso bajo, paso alto, paso banda y multibanda.

TEMA 8: FILTROS DIGITALES: ESTRUCTURAS DE IMPLEMENTACIÓN

- Realización de sistemas. Representación mediante grafos.
- Estructuras IIR: formas directa, en paralelo, en cascada y traspuesta.
- Estructuras FIR: formas directa, en cascada, para fase lineal, para interpolación y diezmado y en celosía.
- Revisión de los efectos numéricos de precisión finita: cuantificación de coeficientes, ruido de redondeo, desbordamiento y ciclos límite.
- Criterios de selección entre diferentes estructuras.

Además, se dotará al alumno de la capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología, sobre todo en este tipo de materias, tan ligadas a un entono tan dinámico como son las telecomunicaciones.

Práctica

PRÁCTICAS

Práctica 1. MATLAB y las señales discretas.
Práctica 2. La transformada Z y sus aplicaciones.
Práctica 3. Estimación espectral paramétrica. El vocoder de voz.
Práctica 4. Filtrado adaptativo.
Práctica 5. Filtros digitales con MATLAB.
Práctica 6. Efectos de precisión finita en filtros digitales.
Además, se desarrollarán habilidades de comunicación información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y la sociedad en general a través de procesos de entrega de documentación o presentaciones orales.
Con respecto a la organización del trabajo, se fomentará la colaboración y trabajo en equipo a través del propio diseño de las prácticas.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

Metodologías docentes

ACTIVIDADES	HORAS PRESEN-CIALES	HORAS TRABAJO AUTÓ-NOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo • M1 - Clases expositivas en gran grupo: Clases magistrales • M3 - Clases expositivas en gran grupo: Activi	27.0	40.5	67.5	2.7	• CB.3 • CB.5 • ST.2 • ST.6

dades introductorias • M4 - Clases expositivas en gran grupo: Conferencias • M5 - Clases expositivas en gran grupo: Otros					
A2 - Clases en grupos de prácticas • M11 - Clases en grupos de prácticas: Resolución de ejercicios • M12 - Clases en grupos de prácticas: Presentaciones/Exposiciones • M13 - Clases en grupos de prácticas: Otros • M6 - Clases en grupos de prácti	27.0	40.5	67.5	2.7	• CB.2 • CB.3 • CB.4 • CG.4 • CG.9 • ST.2 • ST.6

cas: Actividades prácticas • M7 - Clases en grupos de prácticas: Seminarios • M9 - Clases en grupos de prácticas: Laboratorios					
A3 - Tutorias Colectivas • M14 - Tutorias Colectivas/Individuales: Supervisión de trabajos dirigidos • M17 - Aclaración de dudas • M18 - Tutorias Colectivas/Individuales: Comentarios de trabajos individuales	6.0	9.0	15.0	0.6	• ST.2 • ST.6
TOTALES:	60.0	90.0	150.0	6.0	

IMPORTANTE: No se permitirá el uso en clase ni en el examen de dispositivos electrónicos salvo autorización expresa por parte del profesor para el correcto desarrollo de las actividades previstas.

A1 - Clases expositivas en gran grupo

La metodología a seguir en las clases expositivas en gran grupo será una mezcla entre actividades introductorias, clases magistrales y la exposición de teoría y ejemplos generales en el aula designada para la asignatura por el centro.

El alumno deberá seguir la exposición del profesor con el material entregado a tal fin, ya sean apuntes o presentación con diapositivas, los cuales deberán ser completados con sus propias notas y con la posterior revisión de la bibliografía básica y/o recomendada.

La participación activa, respetuosa y responsable, ya sea para plantear dudas o para responder a los requerimientos o preguntas del profesor, será evaluada positivamente en su factor correspondiente.

El trabajo autónomo del alumno, deberá centrarse en la revisión de los conceptos y aspectos teóricos vistos en la clase, realización de ejercicios, así como el estudio de los mismos con el material aportado por el profesor, notas del alumno y bibliografía.

Además, en las sesiones de clases expositivas se realizarán controles para supervisar la progresión y asimilación de los conceptos por parte del alumno. Se dotará al alumno de la capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología, sobre todo en este tipo de materias, tan ligadas a un entorno tan dinámico como son las telecomunicaciones.

Además de la exposición de los contenidos teóricos de la materia, se desarrollará y potenciará la capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

Además de la exposición de los contenidos teóricos de la materia, se desarrollará y potenciará la capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de las telecomunicaciones, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

A2 - Clases en pequeño grupo

El trabajo las clases en pequeño grupo se basarán en un primer lugar en la realización de actividades prácticas en el laboratorio que seguirán, a lo largo del curso, una metodología de aprendizaje basada en proyectos.

La labor del alumno se centrará en el desarrollo de las aplicaciones, o tareas de aprendizaje designadas por el profesor, que culminen con la consecución de los objetivos marcados para la práctica. En segundo lugar, las clases de pequeño grupo consistirán en la resolución de ejercicios y cuestiones prácticas de la asignatura. Finalmente, también se realizarán seminarios para profundizar en aspectos relevantes y complementarios a la materia.

La asistencia, así como la participación activa, respetuosa y responsable, ya sea para plantear dudas o para responder a los requerimientos o preguntas del profesor, será evaluada positivamente en su factor correspondiente.

Con respecto al trabajo autónomo, éste se centrará en completar el trabajo iniciado en el laboratorio y la resolución de problemas que no han podido ser terminados en la sesión correspondiente.

Además, en las sesiones de clases de grupo pequeño se realizarán controles para supervisar la progresión y asimilación de los conceptos por parte del alumno.

Además, se desarrollarán habilidades de comunicación información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y la sociedad en general a través de procesos de entrega de documentación o presentaciones orales. Con respecto a la organización del trabajo, se fomentará la colaboración y trabajo en equipo a través del propio diseño de las prácticas.

Además, se fomentará el trabajo en un entorno colaborativo, así como la mezcla con la comunicación de resultados, haciendo especial hincapié en la necesidad de la formación continua propia de las actividades vinculadas con las telecomunicaciones a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

Además, se fomentará el trabajo en un entorno colaborativo, así como la mezcla con la comunicación de resultados, haciendo especial hincapié en la necesidad de la formación continua propia de las actividades vinculadas con las telecomunicaciones a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

A3 - Tutorías colectivas

Las tutorías colectivas se emplearán en la resolución de dudas, seguimiento y supervisión de los trabajos y ejercicios así como en la asistencia y participación a los diferentes seminarios planificados en la asignatura, además de charlas, conferencias, talleres y/o jornadas, designados por el profesor, con objeto de completar y actualizar la formación y la obtención de competencias generales, transversales y/o específicas definidas para esta actividad, tales como el valor de la formación continua, el emprendimiento o la revisión de novedades tecnológicas en la materia.

La asistencia, así como la participación activa, respetuosa y responsable, en las actividades antes mencionadas, serán evaluadas según lo dispuesto en el sistema de evaluación de la presente guía.

Las tutorías colectivas se emplearán en la resolución de dudas, seguimiento y supervisión de los trabajos y ejercicios así como en la asistencia y participación a los diferentes seminarios planificados en la asignatura, además de charlas, conferencias, talleres y/o jornadas, designados por el profesor, con objeto de completar y actualizar la formación y la obtención de competencias generales, transversales y/o específicas definidas para esta actividad, tales como el valor de la formación continua, el emprendimiento o la revisión de novedades tecnológicas en la materia.

El desarrollo de las clases expositivas en gran grupo, así como en pequeño grupo, estarán enfocadas a promover una docencia de calidad primando las actividades que fomenten un aprendizaje inclusivo y equitativo (ODS-4).

Actividades formativas

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo	27.0	40.5	67.5	2.7	• CB.3 • CB.5

• M1 - Clases expositivas en gran grupo: Clases magistrales • M3 - Clases expositivas en gran grupo: Actividades introductorias • M4 - Clases expositivas en gran grupo: Conferencias • M5 - Clases expositivas en gran grupo: Otros					• ST.2 • ST.6
A2 - Clases en grupos de prácticas • M11 - Clases en grupos de prácticas: Resolución de ejercicios • M12 - Clases en grupos de prácticas: Prese	27.0	40.5	67.5	2.7	• CB.2 • CB.3 • CB.4 • CG.4 • CG.9 • ST.2 • ST.6

ntaciones/Exposiciones • M13 - Clases en grupos de prácticas: Otros • M6 - Clases en grupos de prácticas: Actividades prácticas • M7 - Clases en grupos de prácticas: Seminarios • M9 - Clases en grupos de prácticas: Laboratorios					
A3 - Tutorias Colectivas • M14 - Tutorias Colectivas/Individuales: Supervisión de trabajos dirigidos • M17 - Aclaración	6.0	9.0	15.0	0.6	• ST.2 • ST.6

• de dudas M18 - Tutorias Colectivas/Individuales: Comentarios de trabajos individuales					
TOTALES:	60.0	90.0	150.0	6.0	

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación (general)

ASPECTO	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales	10	10
Conceptos teóricos de la materia	30	30
Realización de trabajos, casos o ejercicios	30	30
Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TIC	30	30

Sistemas de evaluación (específico)

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales	Participación activa en la clase. Participación activa en los laboratorios. Participación en tutorías grupales e individuales.	Observación y notas del profesor. Participación a través de la plataforma docente. Realización de tests sobre cuestiones planteadas en clase. Pruebas de evaluación global.	10.0%
Conceptos teóricos de la materia	Dominio de los conocimientos teóricos de la materia.	Examen teórico (prueba objetiva de respuesta extensa, breve o tipo test). Pruebas de evaluación global. Cuestiones planteadas en clase.	30.0%
Realización de trabajos, casos o ejercicios	Dominio de los conocimientos operativos de la materia. En cada trabajo se analizará:-Estructura. - . -Resolución.- Originalidad. Ortografía y presentación.	Resolución de ejercicios propuestos en clase. Evaluación de trabajos propuestos. Pruebas de evaluación global.	30.0%
Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TIC	Diseño y desarrollo de prácticas. Se valorará la estructura, resolución, originalidad y	Examen escrito y/o prueba oral Entrega de memorias de las prácticas realizadas. Pruebas de	30.0%

	ortografía.	evaluación global.	

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial

El alumno podrá elegir entre 2 modalidades de evaluación: GLOBAL o PRUEBA ÚNICA.
Evaluación global

La Evaluación Global se realizará atendiendo a las actividades descritas en el apartado "Metodología y actividades", además de aquéllas descritas en el apartado ââ¬Å Descripción detallada de la Evaluación Global", siguiendo los pesos de cada aspecto detallados en la tabla 1.

La modalidad de evaluación Global se divide en dos partes:

- La evaluación del trabajo durante el periodo lectivo, según las tareas definidas para tal fin.
- La realización de una PRUEBA FINAL en el día fijado para la asignatura dentro del periodo de exámenes.

El reparto de los pesos para cada aspecto evaluable de las dos partes antes mencionadas, y atendiendo a las actividades descritas en la tabla anterior, es el siguiente:
Tabla 1. Reparto de pesos de la Evaluación Global.

Aspecto	Periodo lectivo	Prueba final	Total por aspecto
S1 Asistencia y participación	10 %	-	10 %
S2 Conceptos teóricos de la materia	15 %	15 %	30 %
S3 Realización de trabajos, casos o ejercicios	15 %	15 %	30 %
S4 Prácticas de laboratorio/ordenador	30%		30 %
Total asignatura	70 %	30%	100%

Las calificaciones obtenidas en un aspecto durante el periodo lectivo en la evaluación GLOBAL se mantendrán hasta el final del curso.
Prueba final: Al finalizar el cuatrimestre, en el día fijado para la asignatura dentro del periodo de exámenes, se realizará una Prueba final de la parte teórica y de ejercicios de la asignatura (aspectos S2 y S3), en la cual el estudiantado deberá demostrar que ha adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para dichos aspectos. El peso de esta prueba en la calificación final será del 30% del total de la asignatura, según se refleja en la tabla "Reparto de pesos de la Evaluación Global, correspondiendo el 15% al aspecto S2 y el otro 15% al aspecto S3. Las condiciones específicas, así como el material y/o documentación que se podrá usar en la prueba final serán los establecidos por el/la responsable de la asignatura.
Evaluación final

Para superar la asignatura, el estudiantado deberá obtener una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10 en el cómputo total de los aspectos evaluados, siempre y cuando se haya obtenido una calificación igual o superior a 4,0 en la prueba final y en la parte de prácticas de laboratorio/ordenador (S4).
El estudiantado tendrá la opción de renunciar a la evaluación GLOBAL, no siendo posible volver a la misma una vez hecha la renuncia.
Prueba única

En la modalidad de PRUEBA ÚNICA, se realizará un examen, en el día fijado para la asignatura dentro del periodo de exámenes, que abarcará todos los contenidos de la asignatura, debiéndose garantizar que el estudiantado haya adquirido las competencias y resultados del aprendizaje establecidos para la misma. El peso que se asignará a cada una de sus dos partes será el siguiente:

Las condiciones específicas, así como el material y/o documentación que se podrá usar en la Prueba Única serán los establecidos por el/la responsable de la asignatura.
Para superar la asignatura, el estudiantado deberá obtener una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10 en cada una de las dos partes de esta prueba.

- Parte 1. Asistencia y participación, conceptos teóricos de la materia y realización de trabajos, casos o ejercicios (S1, S2 y S3): 70%.
- Parte 2. Prácticas de laboratorio/ordenador (S4): 30%.

Las condiciones específicas, así como el material y/o documentación que se podrá usar en la Prueba Única serán los establecidos por el/la responsable de la asignatura.
El estudiantado que hubiera superado el aspecto S4 de prácticas de laboratorio/ordenador de la asignatura mediante evaluación GLOBAL, con una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10, no tendrá que realizar la Parte 2 correspondiente a este aspecto en el examen, aplicándose la misma calificación obtenida en la evaluación GLOBAL a dicha parte.
Las partes superadas en cada convocatoria se mantendrán hasta final del curso.

Descripción detallada de la Evaluación Global

Para aquellos alumnos cuya evaluación se realice de manera global, ésta se basará en el seguimiento y realización de las actividades englobadas en las cuatro categorías presentadas en el Sistema de Evaluación, que conforman el total de los elementos evaluables de la asignatura:

- S1, Asistencia y participación, 10%.
- S2, Conceptos teóricos de la materia, 30%.
- S3, Realización de trabajos, casos o ejercicios, 30%.
- S4, Prácticas de laboratorio/ordenador, 30%.

Cada uno de estos bloques pasará a ser detallado en los apartados siguientes.

S1 - Asistencia y participación (10%)

En este apartado se evaluarán las competencias: CB2, CB4, CB5, CG4 y CG9.
La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 2, 14, 15 y 22 .
Este aspecto se valorará teniendo en cuenta tanto la asistencia y participación en clases, prácticas de laboratorio y tutorías colectivas en las que se asista a seminarios, u otras actividades, que organice el Departamento de Ingeniería de Telecomunicación, E. P. S. de Linares, o Universidad de Jaén y que sean recomendadas por el profesor responsable de la asignatura.

S2 - Conceptos teóricos de la materia (30%)

En este apartado se evaluarán las competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG.4, ST.2, y ST.6.
La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1,2, 3, 8, 14 y 22.
La evaluación de los conceptos teóricos se realizará a través de pruebas de evaluación o controles planteadas en clase por el profesor.
Estas pruebas serán de carácter individual. Su formato y contenido será comunicado a los alumnos antes de su realización, y podrá ser adaptado a la marcha de la asignatura, temario, disponibilidad de aulas, etc. Cada prueba será evaluada por separado y el alumno podrá obtener una calificación entre 0 y 10 puntos. El peso de cada prueba en la evaluación final es equitativo.
La puntuación a obtener será entre 0 y 10, extrapolándose correspondientemente al rango entre 0% y 30%, coincidiendo este valor resultante con el total de la valoración del apartado de conceptos teóricos de la materia.

S3 - Realización de trabajos, casos o ejercicios (30%)

En este apartado se evaluarán las competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG.4, ST.2, y ST.6.
La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1,2, 3, 8, 14 y 22.
La evaluación de ejercicios se realizará a través de pruebas de evaluación o controles planteadas en clase por el profesor.
Estas pruebas serán de carácter individual. Su formato y contenido será comunicado a los alumnos antes de su realización, y podrá ser adaptado a la marcha de las asignatura, temario, disponibilidad de aulas, etc.
Cada prueba será evaluada por separado y el alumno podrá obtener una calificación entre 0 y 10 puntos. El peso de cada prueba en la evaluación final es equitativo.
La puntuación a obtener será entre 0 y 10, extrapolándose correspondientemente al rango entre 0% y 30%, coincidiendo este valor resultante con el total de la valoración del apartado de conceptos teóricos de la materia.
Cada prueba será evaluada de 0 a 10 y la calificación total será la media aritmética de todos ellos, la cual será extrapolada al rango entre 0% y 30%.

S4 - Prácticas de laboratorio/ordenador (30%)

En este apartado se evaluarán las competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG.4, CG.9, ST.2 y ST.6.
La evaluación positiva de este apartado, supondrá que el alumno ha alcanzado las competencias antes enumeradas y los resultados del aprendizaje siguientes: 1, 2, 3, 8 14, 21 y 22.
La evaluación de los conceptos prácticos se realizará a través de pruebas de evaluación o controles planteadas en clase por el profesor.
Estas pruebas serán de carácter individual y/o colectivo. Su formato y contenido será comunicado a los alumnos antes de su realización, y podrá ser adaptado a la marcha de las asignatura, temario, disponibilidad de aulas, etc.
Cada prueba será evaluada por separado y el alumno podrá obtener una calificación entre 0 y 10 puntos. El peso de cada prueba en la evaluación final es equitativo.
La puntuación a obtener será entre 0 y 10, extrapolándose correspondientemente al rango entre 0% y 30%.
No se permitirá el uso en clase en las pruebas parciales ni en el examen de dispositivos electrónicos salvo autorización expresa por parte del profesor para el correcto desarrollo de las actividades previstas.
El uso de cualquier libro, notas, documentación o equipamiento para el examen final y las pruebas de evaluación global debe ser aprobado expresamente por el profesor.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía
• Proakis, John G. - (2007) - *Digital signal processing : [principles, algorithms, and applications] - Pearson Prentice Hall,* • *Oppenheim, Alan V. - (2011) - Tratamiento de señales en tiempo discreto - Pearson Education* • *Albiol, Antonio. - (2007) - Tratamiento digital de la señal : teoría y aplicaciones - Universidad Politécnica, Servicio de Publicaciones* • *Haykin, Simon - (2002) - Adaptive filter theory - Prentice Hall* • *Manolakis, Dimitris G. - (2011) - Applied digital signal processing : theory and practice - Cambridge University Press* • *Hayes, Monson H. - (1999) - Schaumś outline of theory and problems of digital signal processing - McGraw-Hill*

Bibliografía complementaria
• Ingle, Vinay K. - (2012) - *Digital signal processing using MATLAB - Cengage Learning* • *Shenoi, Belle A. - (2006) - Introduction to digital signal processing and filter design - John Wiley & Sons* • *Mitra, Sanjit Kumar - (2005) - Digital signal processing: a computer-based appoach - McGraw-Hill* • *Rangarao, Kaluri Venkata - (2005) - Digital signal processing: a practitioner's approach - John Wiley* • *Ifeachor, Emmanuel C. - (2002) - Digital signal processing: a practical approach - Prentice Hall : Pearson Education* • *Diniz, Paulo S.R. - (2002) - Digital signal processing: system analysis and design - University Press*

.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

La asignatura forma parte de la materia ***"Procesado de la señal. Técnicas de codificación y transmisión digital de señales"***, cuya completa superación acredita haber adquirido las siguientes competencias o resultados del proceso de formación y aprendizaje:

Tipo	Código	Descripción
GRA - Competencias básicas	CB2	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.
GRA - Competencias básicas	CB3	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.
GRA - Competencias básicas	CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
GRA - Competencias básicas	CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
GRA - Competencias específicas	143AST.2	Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
GRA - Competencias específicas	143AST.6	Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
GRA - Competencias generales	143ACG.4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir

		conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
GRA - Competencias generales	143ACG.9	Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica

ESTUDIANTADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO

El estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) puede dirigirse a la Unidad de Diversidad y al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para recibir la orientación y el asesoramiento necesario https://www.ujaen.es/gobierno/vicigualdad/unidad-de-diversidad/alumnado-con-discapacidad-yo-neae

PLAN DE CONTINGENCIA

La Universidad de Jaén ha establecido un marco normativo unificado que garantice la continuidad del servicio educativo y la seguridad de la comunidad universitaria ante la eventual activación de escenarios de emergencia (sanitarios, naturales o específicos):
https://www.ujaen.es/gobierno/vicestudios/sites/gobierno_vicestudios/files/uploads/calidad-ensenanzas/resolucion_vicensenanzas_plan%20de%20contingencia.pdf

CLÁUSULAS

Protección de datos para grabación de clases

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; www.ujaen.es

Delegado de Protección de Datos (DPO): TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

Finalidad del tratamiento: Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

Plazo de conservación: Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

Legitimación: Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias): Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

Derechos: Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Protección de datos para evaluación on-line

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

Delegado de Protección de Datos:dpo@ujaen.es

Finalidad: Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de videollamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

Legitimación: cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

Destinatarios: prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

Plazos de conservación: los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente. En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

COMPROMISO CON LA IGUALDAD Y LA PERSPECTIVA DE GÉNERO

En el marco de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU), que refuerza el compromiso de las universidades con la igualdad y la inclusión, en esta asignatura se promoverá la incorporación de la perspectiva de género. Para ello, se procurará dar visibilidad a autoras de referencia en la bibliografía, fomentar un entorno de comunicación inclusivo en el aula y reflexionar sobre cómo los sesgos de género han podido influir en el desarrollo de esta disciplina. Para ello están disponibles las siguientes guías: Guías de apoyo para perspectiva de género.