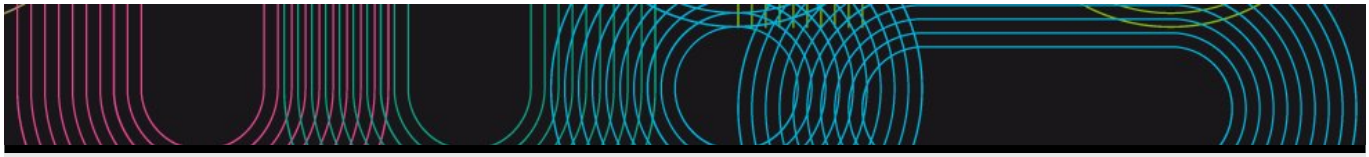

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos				
Asignatura	Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos			
Código	V05M145V01106			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades necesarias que le permitan analizar y diseñar los circuitos electrónicos analógicos de baja frecuencia que se utilizan habitualmente en los sistemas de adquisición de datos y los sistemas de instrumentación electrónica. Para ello, en primer lugar, se presentan a los alumnos sus principales características. A continuación, se introducen y desarrollan conocimientos acerca de sensores y el acondicionamiento de las señales generadas por estos. Finalmente, se tratan los principios de funcionamiento y los parámetros de diseño de los circuitos electrónicos de un sistema de adquisición de señal. Los contenidos principales se ordenan de la siguiente manera: +Introducción a los sistemas electrónicos de adquisición de señal: bloques funcionales y arquitecturas. +Realimentación: definición y topologías. +Introducción a los sensores: definición y clasificación. +Introducción a los circuitos acondicionadores de señal. Presentación de un conjunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso muy común en dicho contexto: técnicas de linealización. circuitos modificadores de nivel de señal. Circuitos rectificadores de media onda y de onda completa. Tensiones de referencia. Conversión tensión-corriente. Interruptores y multiplexores analógicos. +Amplificación en un sistema electrónico de medida: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, y amplificadores de aislamiento. +Filtros activos. +Circuitos de muestreo y retención, convertidores digital-analógicos y analógico-digitales. Los objetivos fundamentales de la parte práctica de la asignatura son que el estudiante adquiera habilidades prácticas tanto en el montaje de circuitos y de medida con los instrumentos de laboratorio, para poder distinguir y caracterizar los diferentes circuitos electrónicos estudiados, como en la identificación y resolución de errores en los montajes. Además, el estudiante, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente herramientas informáticas para el diseño, simulación y análisis de los sistemas electrónicos analógicos estudiados.			

Competencias	
Código	
A4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
C12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
C14	CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber analizar y diseñar circuitos electrónicos analógicos de baja frecuencia.	A4 B4 B8 C12 C14
Conocer las partes que constituyen un sistema electrónico de medida.	A5 B4 C12 C14
Conocer el principio de funcionamiento de los sensores y de los adaptadores para su acondicionamiento.	A5 B4 C12 C14
Saber modelar un sistema electrónico analógico mediante lenguajes de descripción hardware.	A4 B4 B8 C12 C14

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas analógicos de adquisición de señal: Arquitecturas. Bloques funcionales. Realimentación: Definición. Topologías. Realimentación Serie-Paralelo. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Tema 2: Circuitos auxiliares.	Sensores y Acondicionadores: Sensores: Definición y Clasificaciones. Acondicionadores de sensores resistivos: Divisor resistivo. Puente de Weatstone. Otros circuitos acondicionadores. Técnicas de linealización. Circuitos modificadores de nivel de señal (ajustes de nivel de continua y de alcance de la señal). Circuitos rectificadores de media onda y de onda completa. Fuentes de tensión y corriente: Fuentes de tensión de referencia: Introducción. Rendimiento. Circuito básico. Circuito autorregulado. Estabilización térmica. Conversión tensión-corriente: Introducción. Convertidores de Carga flotante. Convertidores de carga referida a otro potencial. Interruptores y multiplexores analógicos: Interruptores: Definición. Tipos. Aplicaciones. Dispositivos comerciales. Multiplexores: Definición. Tipos. Parámetros característicos. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Tema 3: Amplificación en sistemas de adquisición de señal.	Amplificadores de instrumentación: Introducción. Definición y características ideales. Modelo real de un amplificador de instrumentación. Montajes básicos. Bloque funcional y circuitos comerciales. Ejemplos de aplicación. Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características. Amplificadores programables: Introducción. Tipos. Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante puentes entre terminales (Pin Programmable Gain). Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante un multiplexor analógico (PGA: Programmable Gain Amplifier). Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características. Amplificadores de aislamiento: Introducción. Criterios de clasificación del tipo de aislamiento. Tipos: capacitivo, magnético y óptico. Estructura básica. Parámetros característicos. Aplicaciones y limitaciones. Ejemplos de aplicación. Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Tema 4: Filtros activos.	Introducción: Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reales. Descripción mediante una función de transferencia: Introducción . Función de transferencia : polos y ceros, análisis de estabilidad y respuesta en frecuencia . Filtros de 1º orden y de 2º orden. Aproximaciones de la función de transferencia: Etapas de realización de un filtro . Especificaciones del filtro . Aproximaciones matemáticas de la función característica. Normalización de la función de transferencia y su utilización en la transformación de un tipo de filtro en otro. Aproximaciones polinómicas. Síntesis: Introducción. Métodos de síntesis. Síntesis directa. Topologías básicas de síntesis directa. Síntesis en cascada. Comparación de métodos. Escalado. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Tema 5: Circuitos de muestreo y retención. Convertidores digital-analógicos y analógico-digitales.	Circuitos de muestreo y retención: Principio de funcionamiento. Parámetros. Arquitecturas. Circuitos comerciales. Convertidores analógico-digitales: Introducción. Parámetros. Errores de funcionamiento. Arquitecturas. Dispositivos comerciales. Convertidores digital-analógicos: Introducción. Parámetros. Errores de funcionamiento. Arquitecturas. Dispositivos comerciales. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Implementación y verificación de algunos de los circuitos auxiliares tratados en teoría. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Implementación, verificación y análisis de un amplificador de instrumentación comercial con ganancia ajustable. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Práctica 3: Filtros activos.	Implementación de un filtro activo. Identificación de la topología, el orden, y el tipo de filtro. Cálculo su frecuencia de corte teórica. Comprobación de su respuesta en frecuencia utilizando el generador de funciones y el osciloscopio. Representar la magnitud de la respuesta en frecuencia del filtro (diagrama de magnitud de Bode). En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 4: Sistema de medida de una variable física basada en un sensor comercial.	Implementación y verificación de un sistema de medida basado en un sensor comercial. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 5: Simulación de circuitos.	Implementación de circuitos estudiados en teoría y/o practicas previas. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2	3
Lección magistral	13	19	32
Resolución de problemas	8	12	20
Aprendizaje basado en proyectos	5	12	17
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Examen de preguntas objetivas	3	30	33

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Resolución de problemas	Actividad complementaria de las sesiones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Aprendizaje basado en proyectos	Actividad complementaria de las sesiones magistrales, los estudiantes deberán realizar un proyecto teórico-práctico en un tiempo determinado para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. Se definirán las actividades, se analizarán las posibles soluciones y alternativas de diseño, se identificarán los elementos fundamentales y se analizarán los resultados. El trabajo autónomo será guiado y supervisado por el profesor en el transcurso de las sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C). En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.

Resolución de problemas	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.
Aprendizaje basado en proyectos	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el proyecto teórico-práctico propuesto.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprendizaje basado en proyectos	El estudiante deberá realizar un proyecto teórico-práctico que será evaluado teniendo en cuenta el trabajo desarrollado, los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos, así como la calidad de la memoria final entregada, si esta fuera requerida. La nota final del proyecto (NPT: Nota del Proyecto Tutelado) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. La evaluación del proyecto constará de una parte común de evaluación del trabajo, si éste se realiza en grupo, cuya calificación será la misma para cada componente, y de una parte de evaluación individual de cada estudiante, obtenida a partir de la valoración de su aportación individual y de la presentación oral del proyecto desarrollado, si esta se llevara a cabo. En este trabajo se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.	15	A4 B4 C12 A5 B8 C14
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. La nota final de prácticas de laboratorio (NPL) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. La evaluación de las prácticas constará de una parte común de evaluación del trabajo realizado en grupo, cuya calificación será la misma para cada componente, y de una parte de evaluación individual de cada estudiante, obtenida a partir de las tareas de trabajo previo y de cuestiones personalizadas en cada una de las sesiones. En estas prácticas se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.	25	A4 B4 C12 A5 B8 C14
Examen de preguntas objetivas	Pruebas objetivas, pruebas de teoría, que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de estas pruebas objetivas (NPO) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas pruebas se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.	60	A4 B4 C12 A5 B8 C14

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua.

Se entiende que los alumnos que realicen 1 prueba objetiva (prueba de teoría) o 1 sesión de prácticas o 1 sesión de proyecto tutelado **optan por la evaluación continua** de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se divide en pruebas objetivas (60%) y pruebas prácticas (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan. La calificación final de un estudiante que ha elegido esta vía no podrá ser "no presentado".

1.a Pruebas objetivas (tipo test y/o preguntas cortas)

Se realizarán 2 pruebas parciales objetivas (PO), pruebas de teoría, debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría y será comunicada a los alumnos con suficiente antelación. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetirlas.

Cada prueba constará de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. La nota de cada prueba (PO) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. Para superar esta parte de pruebas objetivas será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas (PO1 > = 5 y PO2 >= 5). Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba (PO1 < 5), el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba objetiva.

Si PO1 > = 5 y PO2 >= 5 entonces la nota final obtenida en las pruebas objetivas (NPO) será la media aritmética de las notas de las pruebas:

NPO = (PO1 + PO2)/2

en caso contrario la nota será:

NPO = 5 -Suma(Ai)/2 siendo Ai = max({0; 5-POi}) para i= 1, 2.

1.b Pruebas prácticas

1.b.1 Prácticas de laboratorio

Se realizarán 5 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas.

La valoración de la parte práctica se hará de forma individual para cada miembro del grupo. Se tendrá en cuenta el trabajo individual de preparación previa, la participación y el trabajo desarrollado por cada estudiante durante las sesiones en el laboratorio. Cada práctica se valorará con una nota (PL) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. La nota final de las prácticas de laboratorio (NPL) será la media aritmética de todas ellas.

Para superar esta parte práctica será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en NPL. Además, el alumno sólo podrá faltar a 1 sesión de prácticas, y sólo si se trata de una falta debidamente justificada.

1.b.2 Proyecto tutelado

En la primera sesión de tutoría en grupo (horas tipo C) se presentarán todas las actividades a realizar y se asignará el proyecto concreto a cada estudiante. El profesor seguirá el desarrollo del trabajo de cada grupo y el trabajo individual de cada alumno en las restantes sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C).

El proyecto será evaluado en función del trabajo desarrollado, de la calidad de los resultados obtenidos, de la presentación y análisis de los mismos, así como de la calidad de la memoria final realizada, si esta fuese requerida. El proyecto se valorará con una nota (NPT: Nota del Proyecto Tutelado) de 0 a 10 puntos.

Para superar esta parte, NPT tendrá que ser de al menos 5 puntos de 10 y el estudiante no podrá haber faltado a más de 1 sesión. La falta deberá ser debidamente justificada.

1.c Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), las pruebas objetivas tendrán un peso del 60% y las pruebas prácticas el restante 40% (el 25% de NF corresponderá a la nota final obtenida en las prácticas de laboratorio (NPL) y el 15% de NF a la nota obtenida en el proyecto tutelado (NPT)). Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de pruebas objetivas (parte de teoría), la parte de prácticas de laboratorio y la parte del proyecto tutelado. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

NF = 0,60·NPO + 0,25·NPL + 0,15·NPT

En el caso de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en alguna de las pruebas parciales objetivas (PO1 < 5 o PO2 < 5), o de no haber superado alguna de las partes prácticas (NPL < 5 o NPT < 5), la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

NF = 0,60·NA + 0,25·NB + 0,15·NC, donde:

NA = 5 -Suma(Ai)/2 siendo Ai = max({0; 5-POi}) para i= 1, 2.

NB = min({5; NPL})

NC = min({5; NPT})

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final NF>=5.

2. Evaluación única

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar dos pruebas objetivas, una prueba práctica, y entregar una memoria final de un proyecto tutelado previamente asignado.

Las dos pruebas objetivas constarán de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Estas prueba objetivas, PO1 y PO2, se valorarán de 0 a 10 puntos.

La prueba práctica realizada se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de prácticas de laboratorio (NPL) será la calificación obtenida.

Para evaluar el proyecto tutelado se tendrá en cuenta el trabajo desarrollado, la calidad de los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos, así como la calidad de la memoria final realizada, si esta fuese requerida.El proyecto se valorará con una nota (NPT) de 0 a 10 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en PO1, PO2, NPL y NPT. En este caso la calificación final será la obtenida con la siguiente expresión:

NF = 0,60·NPO + 0,25·NPL + 0,15·NPT, donde:

NPO será la media aritmética de las notas de las pruebas objetivas:

NPO = (PO1 + PO2)/2

En el caso de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en alguna de las pruebas objetivas (PO1 < 5 o PO2 < 5), o de no haber superado alguna de las pruebas prácticas (NPL < 5 o NPT < 5), la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

NF = 0,60·NA + 0,25·NB + 0,15·NC, donde:

NA = 5 -Suma(Ai)/2 siendo Ai = max({0; 5-POi}) para i= 1, 2.

NB = min({5; NPL})

NC = min({5; NPT})

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final NF>=5.

3. Segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria

Estas convocatorias constarán de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en el apartado 2. Tendrá el mismo formato que la evaluación única y se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Para la asignación del proyecto tutelado el estudiante debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesorado con suficiente antelación.

En la segunda oportunidad, las notas de las partes a las que no se presente el alumno serán las obtenidas en la primera oportunidad (evaluación continua o única) del curso académico actual. Además, en este caso los estudiantes sólo podrán presentarse a las pruebas que no superaron en la primera oportunidad.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

4. Sobre el comportamiento ético del alumnado

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la materia será de "suspenso (0)" y los profesores comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuítos integrados analógicos**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2004

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004
Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales/V05M145V01213

Plan de Contingencias

Descripción

En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, entonces la planificación consistirá en lo siguiente:
*La docencia de grupos A, B y C pasará a impartirse a través de aulas del Campus Remoto.
*En las sesiones tipo A se desarrollaran los mismos contenidos descritos en la guía. Las tareas en las sesiones tipo B se adaptarán para ser llevadas a cabo con simuladores, y cuando esto no sea posible, se suplirán por otras que sean factibles y que permitan alcanzar igualmente las competencias asociadas a ellas. En las sesiones tipo C los alumnos realizarán un proyecto asignado por el profesor.

En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, la evaluación se realizará como sigue:
*Las pruebas de carácter teórico se efectuarán de forma síncrona en aulas del Campus Remoto.
*En la nota final (NF), las pruebas objetivas tendrán un peso del 50% y las pruebas prácticas el restante 50% (el 30% de NF corresponderá a la nota final obtenida en las prácticas de laboratorio (NPL) y el 20% de NF a la nota obtenida en el proyecto tutelado (NPT)).