



IDENTIFYING DATA

(*)Deseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos

Subject	(*)Deseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos			
Code	V05M145V01106			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Pastoriza Santos, Vicente			
Lecturers	Costas Pérez, Lucía Pastoriza Santos, Vicente			
E-mail	vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

General description (*)O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos e habilidades necesarias que lle permitan analizar e deseñar os circuitos electrónicos analóxicos de baixa frecuencia que se utilizan habitualmente nos sistemas de adquisición de datos e os sistemas de instrumentación electrónica. Para iso, en primeiro lugar, preséntanse aos alumnos os seus principais características. A continuación, introdúcense e desenvólven coñecementos acerca de sensores e o acondicionamento dos sinais xerados por estes. Finalmente, trátanse os principios de funcionamento e os parámetros de deseño dos circuitos electrónicos dun sistema de adquisición de sinal.

Os contidos principais ordénanse da seguinte maneira:

- +Introdución aos sistemas electrónicos de adquisición de sinal: bloques funcionais e arquitecturas.
- +Realimentación: definición e topoloxías.
- +Introdución aos sensores: definición e clasificación.
- +Introdución aos circuitos acondicionadores de sinal. Presentación dun conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto: técnicas de linealización. circuitos modificadores de nivel de sinal. Circuitos rectificadores de media onda e de onda completa. Tensións de referencia. Conversión tensión-corrente. Interruptores e multiplexores analóxicos.
- +Amplificación nun sistema electrónico de medida: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, e amplificadores de illamento.
- +Filtros activos.
- +Circuitos de mostraxe e retención, convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.

Os obxectivos fundamentais da parte práctica da materia son que o estudante adquira habilidades prácticas tanto na montaxe de circuitos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuitos electrónicos estudados, como na identificación e resolución de erros nas montaxes. Ademais, o estudante, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente ferramentas informáticas para o deseño, simulación e análise dos sistemas electrónicos analóxicos estudados.

Competencies

Code	
A4	CB4 Students must communicate their conclusions, and the knowledge and reasons stating them-, to specialists and non-specialists in a clear and unambiguous way.
A5	CB5 Students must have learning skills to allow themselves to continue studying in largely self-directed or autonomous way

A9	CG4	The capacity for mathematical modeling, calculation and simulation in technological centers and engineering companies, particularly in research, development and innovation tasks in all areas related to Telecommunication Engineering and associated multidisciplinary fields.
A13	CG8	The ability to apply acquired knowledge and to solve problems in new or unfamiliar environments within broader and multidiscipline contexts, being able to integrate knowledge.
A30	CE12	The ability to use programmable logic devices, as well as to design advanced electronic systems, both analog and digital. The ability to design communications components such as routers, switches, hubs, transmitters and receivers in different bands.
A32	CE14	The ability to develop electronic instrumentation, as well as transducers, actuators and sensors.

Learning aims

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
(*)	know Know How	A4 A9 A13 A30 A32
(*)Conocer las partes que constituyen un sistema electrónico de medida.	know	A5 A9
(*)Conocer el principio de funcionamiento de los sensores y de los adaptadores para su acondicionamiento.	know	A5 A9
(*)Saber modelar un sistema electrónico analógico mediante lenguajes de descripción hardware.	know Know How	A4 A9 A13 A30 A32

Contents

Topic	
(*)Tema 1: Introducción	(*)Sistemas analógicos de adquisición de señal: Arquitecturas. Bloques funcionais. Realimentación: Definición. Topologías. Realimentación Serie-Paralelo. Neste tema traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.
(*)Tema 2: Circuitos auxiliares.	(*)Sensores e Acondicionadores: Sensores: Definición e Clasificacións. Acondicionadores de sensores resistivos: Divisor resistivo. Ponte de Wheatstone. Outros circuitos acondicionadores. Técnicas de linealización. Circuitos modificadores de nivel de señal (ajustes de nivel de continua e de alcance do sinal). Circuitos rectificadores de media onda e de onda completa. Fontes de tensión e corrente: Fontes de tensión de referencia: Introducción. Rendemento. Circuito básico. Circuito autorregulado. Estabilización térmica. Conversión tensión-corrente: Introducción. Convertidores de Carga flotante. Convertidores de carga referida a outro potencial. Interruptores e multiplexores analógicos: Interruptores: Definición. Tipos. Aplicacións. Dispositivos comerciais. Multiplexores: Definición. Tipos. Parámetros característicos. Neste tema traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Tema 3: Amplificación en sistemas de adquisición de sinal.

(*)Amplificadores de instrumentación:
Introducción. Definición e características ideais. Modelo real dun amplificador de instrumentación. Montaxes básicas. Bloque funcional e circuitos comerciais. Exemplos de aplicación. Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.

Amplificadores programables:
Introducción. Tipos. Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante pontes entre terminais (Pin Programmable Gain). Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante un multiplexor analóxico (PGA: Programmable Gain Amplifier). Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.

Amplificadores de illamento:
Introducción. Criterios de clasificación do tipo de illamento. Tipos: capacitivo, magnético e óptico. Estrutura básica. Parámetros característicos. Aplicacións e limitacións. Exemplos de aplicación. Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.

Neste tema traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Tema 4: Filtros activos.

(*)Introdución:
Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reais.

Descrición mediante unha función de transferencia:
Introducción . Función de transferencia : polos e ceros, análises de estabilidade e resposta en frecuencia . Filtros de 1º orde e de 2º orde.

Aproximacións da función de transferencia:
Etapas de realización dun filtro . Especificacións do filtro. Aproximacións matemáticas da función característica. Normalización da función de transferencia e a súa utilización na transformación dun tipo de filtro noutro. Aproximacións polinómicas: Butterworth e Chebyshev.

Síntese:
Introducción. Métodos de sínteses. Síntese directa. Topoloxías básicas de síntese directa: fonte de tensión controlada en tensión (KRC ou Sallen-Key) e montaxe investidora con realimentación múltiple (MFB: Multiple Feedback). Síntese en cascada. Comparación de métodos. Escalado.

Neste tema traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Tema 5: Circuitos de mostraxe e retención. Convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.

(*)Circuitos de mostraxe e retención:
Principio de funcionamento. Parámetros. Arquitecturas. Circuitos comerciais.

Convertidores dixital-analóxicos:
Introducción. Parámetros. Erros de funcionamento. Circuitos de conversión directa. Rede lineal. Rede ponderada. Rede R-2R.

Convertidores analóxico-dixitais:
Introducción. Parámetros. Erros de funcionamento. Circuitos de conversión directa. Circuitos de rampla. Conversión por aproximacións sucesivas. Dispositivos comerciais.

Neste tema traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Práctica 1: Circuitos auxiliares.

(*)Montaxe e verificación dun circuíto que se comporta como fonte de tensión de referencia. Montaxe e verificación dun circuíto que se comporta como fonte de corrente.

Nesta práctica traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Práctica 2: Amplificador de instrumentación.

(*)Montaxe e análise dun amplificador de instrumentación baseado en tres operacionais a partir de compoñentes discretos. Montaxe e análise dun amplificador de instrumentación comercial con ganancia axustable por potenciómetro.

Nesta práctica traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Práctica 3: Filtros activos.

(*)Montaxe dun filtro activo. Identificación da topoloxía, a orde, e o tipo de filtro. Cálculo a súa frecuencia de corte teórica. Comprobación da súa resposta en frecuencia utilizando o xerador de funcións e o osciloscopio. Representar a magnitude da resposta en frecuencia do filtro (diagrama de magnitude de Bode).

Nesta práctica traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Práctica 4: Sistema de medida dunha variable física baseada nun sensor comercial.

(*)Deseño do circuíto de acondicionamento dun sistema de medida baseado nun sensor comercial a partir dos circuítos utilizados e as habilidades adquiridas nas prácticas previas.

Nesta práctica traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

(*)Práctica 5: Estimación e análise dos parámetros característicos dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.

(*)Estimación dos devanditos parámetros nas canles de entrada/saída analóxicos/dixitais dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.

Nesta práctica traballaranse as competencias A4, A5, A9, A13, A30 e A32.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	2	3
Master Session	13	19	32
Troubleshooting and / or exercises	8	12	20
Others	5	12	17
Laboratory practises	10	10	20
Multiple choice tests	3	30	33

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Introductory activities	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 A4, A5, A9, A13, A30 y A32.
Master Session	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 A4, A5, A9, A13, A30 y A32.
Troubleshooting and / or exercises	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 A4, A5, A9, A13, A30 y A32.
Others	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. En grupos reducidos 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). Todas las sesiones tendrán lugar en el laboratorio. En estas clases se trabajarán las competencias A4, A5, A9, A13, A30 y A32.
Laboratory practises	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 A4, A5, A9, A13, A30 y A32.

Personalized attention

Methodologies Description

Master Session	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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 y/o ejercicios: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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.</p>
Troubleshooting and / or exercises	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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 y/o ejercicios: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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.</p>
Laboratory practises	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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 y/o ejercicios: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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.</p>

Others	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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 y/o ejercicios: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado 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.</p>
--------	--

Assessment		
	Description	Qualification
Others	El estudiante deberá realizar un proyecto teórico-práctico que será evaluado teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos, así como la calidad de la memoria final entregada. La nota final del proyecto (NPT: Nota del Proyecto Tutelado) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En este trabajo se evaluarán las competencias A4, A5, A9, A13, A30 y A32.	10
Laboratory practises	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas de laboratorio (NPL) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias A4, A5, A9, A13, A30 y A32.	30
Multiple choice tests	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 A4, A5, A9, A13, A30 y A32.	60

Other comments on the Evaluation

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 que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio **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.

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 repetir las.

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 ($PO1 \geq 5$ y $PO2 \geq 5$). 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 $PO1 \geq 5$ y $PO2 \geq 5$ 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:

$$NPO = 5 - \text{Suma}(A_i)/2 \text{ siendo } A_i = \max(\{0; 5-PO_i\}) \text{ para } i= 1, 2.$$

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. Cada una de ellas se evaluará únicamente el día de la práctica.

Para la valoración de esta parte se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado 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:

$$NPL = \text{Suma}(PL_i)/5; i= 1, 2, \dots, 5.$$

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 laboratorio, 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 trabajo presencial se llevará a cabo en las restantes sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C).

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta los resultados obtenidos, y la calidad de la presentación y análisis de los mismos. El proyecto se valorará con una nota (NPT: Nota del Proyecto Tutelado) de 0 a 10 puntos.

Para superar esta parte práctica la nota final del proyecto tutelado (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 30% de NF corresponderá a la nota final obtenida en las prácticas de laboratorio (NPL) y el 10% 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:

$$NF = 0,60 \cdot NPO + 0,30 \cdot NPL + 0,10 \cdot NPT$$

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 $NPT < 5$), o de haber faltado a más de 1 sesión de prácticas de laboratorio o a más de 1 sesión de proyecto tutelado, la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

$$NF = 0,60 \cdot NA + 0,30 \cdot NB + 0,10 \cdot NC, \text{ donde:}$$

$$NA = 5 - \text{Suma}(A_i)/2 \text{ siendo } A_i = \max(\{0; 5-PO_i\}) \text{ para } i= 1, 2.$$

$$NB = \min(\{5; NPL\})$$

$$NC = \min(\{5; NPT\})$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $NF \geq 5$.

2. Examen final

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 en el laboratorio, 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 pruebas objetivas, PO1 y PO2, se valorarán de 0 a 10 puntos.

La prueba práctica realizada en el laboratorio 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 tendrán en cuenta los resultados obtenidos, y la calidad de la presentación y análisis de los mismos. 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:

$NF = 0,60 \cdot NPO + 0,30 \cdot NPL + 0,10 \cdot NPT$, 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:

$NF = 0,60 \cdot NA + 0,30 \cdot NB + 0,10 \cdot NC$, donde:

$NA = 5 - \text{Suma}(Ai)/2$ 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 $NF \geq 5$.

3. Segunda oportunidad para superar la asignatura

Esta oportunidad constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Tendrá el mismo formato que el examen final 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.

A los estudiantes que se presenten a esta segunda oportunidad se les conservará la nota que hayan obtenido en la primera (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta ocasión los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la primera oportunidad.

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

Sources of information

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

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed.,

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed.,

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Adquisición y Distribución de Señales: problemas resueltos**,

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed.,

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos**, 1ª ed.,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

(*)Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01241
