

Electrónica e Instrumentación Básicas

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Electrónica e Instrumentación Básicas
Materia	M2-Física
Departamento responsable	Ingeniería Electrónica
Créditos ECTS	4,5
Carácter	Básico
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	2
Especialidad	No aplica

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Septiembre a enero
Semestre principal	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	https://moodle2.dte.upm.es/

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Alberto Almendra Sánchez	B-305	almendra@etsit.upm.es
Marta Clement Lorenzo	B-307	mclement@etsit.upm.es
Carlos González Bris	B-311	cgonzale@etsit.upm.es
Enrique Iborra Grau	B-312	eiborra@etsit.upm.es
Francisco Javier Jiménez Leube	B-305	jleube@etsit.upm.es
Jimena Olivares Roza	B-307	olivares@etsit.upm.es
Andrés Rodríguez Domínguez	B-311	andres.rodriguez.dominguez@upm.es
Tomás Rodríguez Rodríguez	B-310	tomas@etsit.upm.es
Jesús Sangrador García	B-308	jsangra@etsit.upm.es
Jesús Sanz Maudes (Coord.)	B-309	jsanzmau@etsit.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	No aplica
Otros resultados de aprendizaje necesarios	- Introducción a la Electrónica - Análisis de Circuitos - Manejo de datos experimentales (Prácticas de Física General) - Números Complejos.

4.Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CB4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos de circuitos eléctricos y electrónicos, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
Nivel de adquisición 2: Comprensión/Aplicación
Nivel de adquisición 3; Análisis/Síntesis/Implementación

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Conocimientos cualitativos y cuantitativos del comportamiento de los circuitos eléctricos más simples, necesarios para el análisis y diseño de los componentes básicos de los sistemas electrónicos y de comunicaciones	CB4	3
RA2	Comprensión de los fundamentos teóricos de la medida, conocimiento de los equipos de medida y capacidad de realizar medidas eléctricas en la práctica	CB4	3
RA3	Conocimiento de los componentes electrónicos pasivos y activos	CB4	2
RA4	Capacidad de analizar y diseñar circuitos analógicos elementales discretos e integrados y ser capaz de implementar y medir circuitos básicos	CB4	3
RA5	Comprender el uso de amplificadores operacionales y ser capaz de implementar y medir circuitos básicos	CB4	2

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Ser capaz de realizar físicamente un circuito electrónico simple a partir de su esquema	RA1,RA3
I2	Conocer el manejo y limitaciones de los instrumentos de un puesto de trabajo electrónico básico: Osciloscopio, fuente de alimentación, multímetro y generador de funciones.	RA2
I3	Conocer e implementar las técnicas básicas de medidas de parámetros eléctricos de señales, evaluar los errores asociados y sus técnicas de posible corrección	RA1,RA2
I4	Conocer las características y comportamiento básicos de los componentes pasivos más comunes y ser capaz de seleccionarlos para una aplicación determinada.	RA1,RA3
I5	Conocer las características básicas de los amplificadores lineales y conocer e implementar las técnicas de medida de sus parámetros asociados.	RA1,RA3, RA4
I6	Conocer, diseñar e implementar los circuitos básicos que utilizan amplificadores operacionales considerados ideales.	RA1,RA3, RA4, RA5
I7	Ser capaz de diseñar e implementar amplificadores con un solo dispositivo activo y medir sus características.	RA1,RA3, RA4
I8	Conocer el funcionamiento de los amplificadores multietapa sin realimentación con acoplamiento capacitivo y ser capaz de diseñarlos.	RA4
I9	Ser capaz de diseñar, implementar y medir conmutadores con un transistor (de unión o efecto de campo)	RA1,RA3
I10	Conocer y analizar las técnicas y configuraciones básicas de polarización en circuitos integrados analógicos.	RA4
I11	Conocer y analizar las configuraciones básicas de entrada en circuitos integrados analógicos.	RA4
I12	Conocer y analizar las configuraciones básicas de salida en circuitos integrados analógicos elementales.	RA4

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Resolución y entrega de ejercicios	Semanas 1 a 16	Aula/Moodle	10%
Asistencia, participación en clase y Trabajo en grupo (Pareja de laboratorio)	Semanas 1 a 16	Aula/ Laboratorio	5%
Participación en Seminario S1	Semana 2	Laboratorio	3%
Realización y memoria Práctica P1	Semana 4	Laboratorio	4%
Realización y memoria Práctica P2	Semana 6	Laboratorio	4%
Evaluación Temas 1, 2 y 3	Semanas 9 y 16	Aula	20%
Realización y memoria Práctica P3	Semana 8	Laboratorio	6%
Realización y memoria Práctica P4	Semana 10	Laboratorio	6%
Realización y memoria Práctica P5	Semana 12	Laboratorio	6%
Realización y memoria Práctica P6	Semana 14	Laboratorio	6%
Evaluación Temas 4,5,6,7	Semana 16	Aula	30%
Total: 100%			

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se realizará mediante evaluación continua.

La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación.

NOTA FINAL = 10% Trabajo personal + 50% Controles conocimientos + 35% Prácticas Laboratorio y Seminario + 5% Asistencia, participación en clase y Trabajo Cooperativo

La calificación final se obtendrá a partir de cuatro componentes: El trabajo personal del alumno, las notas obtenidas en los controles de los temas y prácticas, las notas obtenidas en la realización de prácticas y memorias de laboratorio, y la asistencia y participación en clase. La contribución máxima a la calificación final de cada una de ellas y su contribución mínima necesaria para que el alumno pueda ser calificado según la fórmula anterior se indican en la tabla adjunta.

La asistencia es obligatoria: Tres faltas de asistencia al Laboratorio o seis a clases en aula sin justificar suponen su no calificación por evaluación continua. .

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final, que constará de una parte teórica y otra práctica, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Tecnología Electrónica mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día **fijado por la Subdirección Jefatura de Estudios**. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

PARTES Y PORCENTAJES	CONTRIBUCIÓN MAXIMA	CONTRIBUCIÓN MINIMA PARA PODER SER EVALUADO
Trabajo personal del alumno: Ejercicios, cuestionarios y problemas. (10 %)	1,0	0,4
Evaluación Temas 1, 2 y 3 (20 %)	2,0	0,8
Evaluación Temas 4,5,6,7 (30 %)	3,0	1,2
Prácticas de Laboratorio Seminarios y memorias. (35 %)	3,5	1.4
Asistencia y participación en clase y trabajo cooperativo. (5 %)	0,5	-

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Instrumentación Básica y Laboratorio	1.1 Introducción. Señales y sus parámetros (Periodicidad, valor medio, eficaz, periodo, frecuencia) y regímenes (Transitorio, permanente)	I3
	1.2 Magnitudes eléctricas básicas y su medida. Elementos ideales y reales: Efectos de carga y corrección.	I3
	1.3 Osciloscopio: Propósito, funcionamiento global, Amplificadores verticales y modos de entrada, sondas, base de tiempos y sincronismo. Discretización, presentación y valores estimados. Modos dual, X-Y y funciones MATH. Resolución, exactitud y manejo básico	I2,I3
	1.4 Multímetro digital: Visión general, uso como Voltímetro, amperímetro y óhmetro. Medidas en alterna y continua, Resolución, exactitud y manejo básico	I2,I3
	1.5 Generador de funciones: Propósito, señales generables, offset. Circuitos equivalentes y limitaciones Manejo básico	I2,I3
	1.6 Fuente de alimentación de laboratorio: Funcionamiento básico. Características ideales y reales. Modos, ajustes y limitaciones. Manejo básico	I2,I3

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 2: Componentes electrónicos en el laboratorio	2.1 Tipos principales y conceptos de tolerancia y serie	11,14
	2.2 Comportamiento térmico y disipación de potencia. Tensión y corriente máximas	11,14
	2.3 Conceptos de coeficientes de variación, deriva y de no linealidad.	14
	2.4 Parámetros específicos más comunes de los tipos principales. Selección en catálogo y limitaciones	11,14
Tema 3: Conceptos básicos de amplificadores	3.1 Tipos de amplificadores :Tensión, corriente, transimpedancia y transconductancia	15
	3.2 Parámetros característicos: Impedancias de entrada y salida, funciones de transferencia directa e inversa	15
	3.3 Visión como cuadripolos y parámetros.	15
	3.4 Asociación de amplificadores: Cascada, serie-serie, serie-paralelo, paralelo-serie y paralelo, paralelo	15
Tema 4: Circuitos con amplificadores operacionales ideales	4.1 Concepto de amplificador operacional. Características generales. Uso como comparador y como amplificador.	15,16
	4.2 Circuitos amplificadores inversores y no inversores. Seguidores y rectificadores de precisión. Control de corriente por tensión	16
	4.3 Elementos para instrumentación y cálculo operativo: Sumadores, restadores, amplificadores diferenciales, integradores y diferenciadores.	16
	4.4 Estabilidad y realimentación: Astables y disparadores.	16

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 5: Amplificadores monoetapa con dispositivos discretos	5.1 Conceptos generales de polarización de dispositivos	17
	5.2 Circuitos y técnicas básicas de polarización. Implementación para transistores bipolares y de efecto de campo. Estabilidad, deriva y sensibilidad.	17
	5.3 Configuraciones básicas de amplificación en pequeña señal: Emisor-Fuente, Base-Puerta, Colector-Drenador comunes. Propiedades y variantes.	17
	5.4 Comportamiento frente a excursiones grandes de señal y margen dinámico	17
	5.5 Conmutadores analógicos básicos y sus propiedades.	17,19
Tema 6: Amplificadores multietapa	6.1 Efectos de la frecuencia en las configuraciones monoetapa: Caso de frecuencias medias y sus límites.	17,18
	6.2 Amplificación multietapa con acoplo R-C y directo. Consideraciones de amplificación, margen de frecuencias, polarización y margen dinámico	18
Tema 7: Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos	7.1 Configuraciones diferenciales de entrada. Teorema de Bartlett. Polarización, parámetros y medidas	110,111
	7.2 Bloques funcionales de polarización: Espejos de corriente y sus modificaciones. Cargas activas y cambiadores de nivel	110
	7.3 Configuraciones de entrada estándar y sus propiedades: Transistor simple, pares Darlington y sus modificaciones, cascode.	111
	7.4 Configuraciones de salida:	112

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Seminarios	S1 Introducción al laboratorio: Normas, herramientas y técnicas básicas	I1,I4
Prácticas de Tipo I	P1: Manejo básico del generador de funciones, del multímetro como óhmetro y voltímetro (AC y DC) y del osciloscopio en modo monocal, modos de entrada y sincronismo. Medidas sobre un circuito sencillo a montar con material del laboratorio. Selección y medida de componentes, efecto de carga, superposición. Memoria justificativa de resultados.	I1,I2,I3,I4
	P2 Manejo básico de la fuente de alimentación, del multímetro como amperímetro, de ambos canales del osciloscopio y técnicas asociadas. Medidas sobre un circuito sencillo a montar con material del laboratorio. Selección de componentes, Memoria justificativa de resultados.	I1,I2,I3,I4
Prácticas de Tipo II	P3 Circuito elemental con amplificador operacional según especificaciones: Estudio y diseño previos, selección de componentes e implementación sobre placa de inserción, medidas y memoria explicativa	I1,I5,I6
	P4 Circuito elemental con un transistor bipolar según especificaciones: Estudio y diseño previos, implementación sobre placa de tiras, medidas de polarización en continua, de impedancias de entrada y salida, ganancia en pequeña señal y margen dinámico. Uso como conmutador. Memoria explicativa	I1,I5,I7,I9

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Prácticas de Tipo II	P5 Circuito elemental con un transistor de efecto de campo según especificaciones: Estudio y diseño previos, implementación sobre placa de tiras, medidas de polarización en continua, de ganancia en pequeña señal y margen dinámico. Uso como conmutador. Memoria explicativa	I1,I5,I7,I9
	P6 Amplificador diferencial según especificaciones: Estudio y diseño previos, implementación sobre placa de tiras, medidas de polarización en continua, de impedancia de entrada y ganancia diferenciales en pequeña señal y margen dinámico. Memoria explicativa	I1,I5,I10,I11
	Evaluación (no continua) para examen final: Subsistema funcional según especificaciones realizado mediante adaptación de los circuitos contruidos en las prácticas P3, P4, P5 y P6. Diseño previo, ensamblaje, caracterización y memoria explicativa. (Examen final o mejora de nota de continua)	I1,I5,I8,I10,I11,I12

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>



Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.

Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un período determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos, apoyándose en recursos audiovisuales.
CLASES DE PROBLEMAS	El profesor resolverá en la clase, problemas “tipo” de cada tema que, servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
PRÁCTICAS	Tipo I : El alumno deberá implementar en el laboratorio unos circuitos cuyo esquema y material se le proporciona, realizar medidas sobre ellos y elaborar una memoria de conclusiones Tipo II: El alumno deberá previamente resolver según el método propuesto en un guión, eventualmente simular y, en cualquier caso, implementar físicamente y medir en el laboratorio problemas que cumplan unas determinadas especificaciones. Deberá elaborar una memoria documentando la solución adoptada
SEMINARIOS	Adquisición de conocimientos teóricos y habilidades prácticas en interacción directa con el profesor. Preferiblemente en el laboratorio
TRABAJOS AUTONOMOS	Los alumnos deberán realizar ejercicios y problemas para practicar y afianzar los conocimientos aprendidos.
TRABAJOS EN GRUPO	Las prácticas se realizarán en grupos fijos de dos alumnos.
TUTORÍAS	Los alumnos podrán hacer uso de tutorías personalizadas, cuando lo soliciten al profesor, dentro de horarios previamente establecidos.

8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	A.S. Sedra, K.C. Smith. "Circuitos Microelectrónicos", 4ª edición. Oxford University Press, 1999
	N.R.Malik., "Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño". Edit.Prentice Hall, 1996
	A.S. Sedra, K.C. Smith. "Microelectronic Circuits", 6ª edición. Oxford University Press, 2011 (en inglés)
	Hambley, R.A., "Electrónica", 2ª Ed, Prentice Hall 2003
	G.J. Ritchie: "Transistor Circuit Techniques. Discrete and integrated". Third Edition. Chapman&Hall, 1993 (en inglés)
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (https://moodle2.dte.upm.es/moodle/)
	Sitio Moodle de la asignatura (https://moodle2.dte.upm.es)
EQUIPAMIENTO	Laboratorio : LA301
	Aulas Asignadas por Jefatura de Estudios
	Sala de trabajo en grupo: Laboratorio

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (3 horas)	• Presentación de la asignatura • Tema 1, Instrumentación Básica. Ejercicios y problemas(2 h)		• Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1h)			
Semana 2 (5,5 horas)	• Tema 1, Instrumentación Básica. Ejercicios y problemas(2 h)	• Seminario S1: Introducción al laboratorio: Normas, herramientas y técnicas básicas (2horas)	• Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h)	• Trabajo en pareja		
Semana 3 (6 horas)	• Tema 1, Instrumentación Básica. Ejercicios y problemas(2 h)		• Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) • Estudio preliminar y preparación de la práctica P1 (2,5h)		• Ejercicios y problemas propuestos	

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 4 (8,5 horas)	Tema 2: Componentes Electrónicos en el laboratorio. Ejercicios y problemas (2h)	P1: Manejo básico del generador de funciones, multímetro y osciloscopio, etc,... (3h)	- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Realización de la memoria de la práctica P1(2 horas)	Trabajo en pareja	Memoria de la práctica P1	
Semana 5 (6 horas)	Tema 2: Componentes Electrónicos en el laboratorio. Ejercicios y problemas. (2h)		- Estudio, Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Estudio preliminar y preparación de la práctica P2 (2,5h)		Ejercicios y problemas propuestos	
Semana 6 (8,5 horas)	Tema 3, Conceptos básicos de amplificadores. Ejercicios y problemas (2 h)	P2: Manejo básico de la fuente de alimentación amperímetro (3horas)	- Estudio.. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Realización de la memoria de la práctica P2(2 horas)	Trabajo en pareja	Memoria de la práctica P2	

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 7 (7,0 horas)	Tema 4, Circuitos con amplificadores operacionales ideales. Ejercicios y problemas (2 h)		- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos y preparación de la evaluación (3 horas) - Estudio preliminar y preparación de la práctica P3 (2h)		Ejercicios y problemas propuestos	
Semana 8 (9,5 horas)	Tema 4, Circuitos con amplificadores operacionales ideales. Ejercicios y problemas (2 h)	P3: Circuito con Amplificadores operacionales. (4h)	- Realización de la memoria de la práctica P3 (2 horas) - Preparación evaluación (1,5h)	Trabajo en pareja	Memoria de la práctica P3	
Semana 9 (9,5 horas)	Tema 5: Amplificadores monoetapa con dispositivos discretos. Ejercicios y problemas (2h)		- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Estudio preliminar y preparación de la práctica P4 (4h)		- Evaluación temas 1,2 y 3 (2 horas) - Ejercicios y problemas propuestos	

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 10 (9,5 horas)	Tema 5: Amplificadores monoetapa con dispositivos discretos. Ejercicios y problemas (2h)	P4: Circuito elemental con un transistor bipolar... (4horas)	- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Realización de la memoria de la práctica P4 (2 horas)	Trabajo en pareja	Memoria de la práctica P4	
Semana 11 (7,5 horas)	Tema 5: Amplificadores monoetapa con dispositivos discreto. Ejercicios y problemas (2h)		- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Estudio preliminar y preparación de la práctica P5 (4h)		Ejercicios y problemas propuestos	
Semana 12 (9,5 horas)	Tema 6: Amplificadores multietapa. Ejercicios y problemas (2h)	P5 Circuito elemental con un transistor de efecto de campo (4h)	- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Realización de la memoria de la práctica (2 horas)	Trabajo en pareja	Memoria de la práctica P5	

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 13 (7,5 horas)	Tema 7: Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos. Ejercicios y problemas (2h)		- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Estudio preliminar y preparación de la práctica P6 (4h)		Ejercicios y problemas propuestos	
Semana 14 (9,5 h)	Tema 7: Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos. Ejercicios y problemas (2h)	P6 Amplificador diferencial (4h)	- Estudio. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1,5h) - Realización de la memoria de la práctica P6 (2 horas)	Trabajo en pareja	Memoria de la práctica P6	
Semana 15 (7,5 h)	Tema 7: Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos. Ejercicios y problemas (2h)		- Estudio, ejercicios y problemas (1,5h) - Preparación de la evaluación (4 horas)			
Semanas 16 (7 horas)			Preparación de la evaluación (5 horas)		Evaluación temas 4,5 6 y 7 (2 horas) y examen global	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.