

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Potencia y control

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Potencia y control
Titulación	09AN - Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electronicos
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Segundo semestre
Carácter	Optativa
Código UPM	93000726
Nombre en inglés	Power and control

Datos Generales

Créditos	4	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electronicos no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electronicos no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Fundamentos de electrónica analógica

Fundamentos de teoría de circuitos

Fundamentos de sistemas lineales invariantes

Fundamentos de transformada de Laplace

Matlab



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

Competencias

CO2 - Analizar, diseñar y validar equipos y sistemas electrónicos de instrumentación, control, potencia...

Resultados de Aprendizaje

RA11 - Análisis y diseño de diagramas de bloques en sistemas de control en lazo abierto o cerrado

RA10 - Análisis y diseño de reguladores conmutados

RA13 - Diseño de controladores y compensadores que cumplan requisitos temporales, de margen de fase o de error máximo

RA12 - Análisis de respuesta temporal y de estabilidad de sistemas lineales de control

RA14 - Análisis, diseño y validación de un sistema de control trabajando en equipo en el laboratorio

RA9 - Análisis y diseño de reguladores lineales

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Montero Martinez, Juan Manuel (Coordinador/a)	B-110	juanmanuel.montero@upm.es	
Malagon Marzo, Pedro Jose	B-113	pedro.malagon.marzo@upm.es	
Fernandez Gonzalez, Alvaro De Guzman	B-107	alvarodeguzman.fernandez@upm.es	

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

Descripción de la Asignatura

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes adquieran conocimientos sobre electrónica de potencia y control de procesos. Se forma al alumno en análisis crítico, diseño, implementación y evaluación de sistemas de control y de sistemas basados en dispositivos de electrónica de potencia.

Respecto a la formación en electrónica de potencia, específicamente, los aspectos tratados son dispositivos electrónicos de potencia, reguladores lineales y reguladores conmutados.

En cuanto a control de procesos, los objetivos docentes incluyen fundamentos matemáticos, análisis en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, y diseño de compensadores y controladores.

Para el desarrollo de la asignatura se impartirán clases de teoría participativas (con simulaciones en Octave/Matlab), sesiones de discusiones y de resolución de problemas prácticos, y sesiones de laboratorio.

Temario

1. Componentes electrónicos de potencia
 - 1.1. Diodos de potencia
 - 1.2. Transistor Bipolar de potencia
 - 1.3. Transistor Mosfet de potencia
 - 1.4. Comparación de transistores de potencia
 - 1.5. Excitadores
 - 1.6. Ejercicios
2. Reguladores lineales de tensión
 - 2.1. Estructura de una fuente de alimentación lineal
 - 2.2. Parámetros de los reguladores
 - 2.3. Reguladores lineales
 - 2.4. Circuitos de protección
 - 2.5. Reguladores integrados
 - 2.6. Circuitos prácticos
 - 2.7. Ejercicios

3. Reguladores conmutados
 - 3.1. Principio de operación. Comparación con los reguladores lineales
 - 3.2. Topologías básicas de convertidores
 - 3.2.1. Convertidor reductor. Análisis de funcionamiento en modo continuo. Formas de onda.
 - 3.2.2. Convertidor elevador. Análisis de funcionamiento en modo continuo. Formas de onda.
 - 3.2.3. Convertidor inversor. Análisis de funcionamiento en modo continuo. Formas de onda.
 - 3.3. Control PWM modo tensión
 - 3.4. Ejercicios
 - 3.5. Práctica 1 de laboratorio: implementación de un regulador conmutado
4. Introducción al control automático de procesos y el modelado de sistemas dinámicos
 - 4.1. Control en lazo cerrado vs control en lazo abierto
 - 4.2. Ejemplos de sistemas de control
 - 4.3. Sistemas lineales, sistemas lineales invariantes y transformada de Laplace. Diagramas de bloques. Simulación con Octave/Matlab
 - 4.4. Ejercicios
5. Análisis de sistemas de control
 - 5.1. Respuesta temporal. Análisis y simulación de sistemas de primer y segundo orden
 - 5.1.1. Error en régimen permanente (steady-state)
 - 5.1.2. Análisis de sensibilidad
 - 5.1.3. Ejercicios
 - 5.2. Análisis de estabilidad: lugar de las raíces.
 - 5.3. Respuesta en frecuencia. Criterio de estabilidad de Nyquist. Margen de fase y margen de ganancia. Simulaciones.
 - 5.4. Ejercicios
 - 5.5. Práctica 2 de laboratorio: caracterización de un sistema mecánico (motor de continua) y control de velocidad en bucle abierto con transistores de potencia y modulación de anchura de pulso (PWM)
6. Diseño de compensadores y controladores
 - 6.1. Acciones de control: on/off, proporcional, integral, derivativa. Controladores PID
 - 6.2. Compensadores de adelanto de fase
 - 6.3. Compensadores de retraso de fase
 - 6.4. Ejercicios
 - 6.5. Práctica 3 de laboratorio: implementación de un sistema de control: sistema de control de un motor de continua mediante PWM, probando varios algoritmos de control

Cronograma

Horas totales: 45 horas

Horas presenciales: 42 horas y 30 minutos (40.9%)

Peso total de actividades de evaluación continua: 100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final: 100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7		Práctica 1 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 8	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Práctica 1 Duración: 00:10 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9	<p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 10	<p>Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p>Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica 2 Duración: 00:10 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 13		<p>Práctica 3 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 14	<p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Práctica 3 Duración: 00:10 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p>examen final escrito y examen final laboratorio (sin continua) Duración: 03:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial</p> <p>Examen final continua Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad no presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Práctica 1	00:10	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	10%		CO2
12	Práctica 2	00:10	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	10%		CO2
14	Práctica 3	00:10	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	10%		CO2
17	examen final escrito y examen final laboratorio (sin continua)	03:30	Evaluación sólo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	No	100%		CO2
17	Examen final continua	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	70%		CO2

Criterios de Evaluación

Por defecto, los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua. No obstante, los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados mediante una única prueba final siempre y cuando así lo expresen mediante escrito formalizado en el registro de la ETSI Telecomunicación y dirigido al Director del Departamento de Ingeniería Electrónica. Esta solicitud puede realizarse hasta el día anterior al de la convocatoria oficial de examen final. La presentación de esta solicitud supondrá la renuncia automática a la evaluación continua (y a las calificaciones obtenidas).

La evaluación se centra en dos aspectos:

1. Un examen escrito principalmente práctico, donde los alumnos tendrán que resolver ejercicios y supuestos prácticos, similares a los vistos en clase.
2. Tres prácticas de laboratorio donde el alumno realizará trabajo en equipo y presentará las correspondientes memorias de práctica. Estas prácticas estarán centradas en la implementación de un regulador conmutado, el análisis y diseño de un sistema de control de un motor de corriente continua.

En todo caso, la calificación final será: 70% de la parte escrita y 30% de las prácticas.

En caso de renuncia a la evaluación continua, el día del examen final la prueba única se compondrá de una parte escrita (similar a la de la evaluación continua) y una parte oral (de prácticas de laboratorio).

Si el alumno lo deseara, la nota de las prácticas de la convocatoria ordinaria se conservará para la convocatoria extraordinaria.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
DESIGN WITH OPERATIONAL AMPLIFIERS AND ANALOG INTEGRATED CIRCUITS	Bibliografía	DESIGN WITH OPERATIONAL AMPLIFIERS AND ANALOG INTEGRATED CIRCUITS. (Third Edition). Sergio Franco. Editorial: McGraw-Hill Int. 2002. (Temas 1, 2 y 3)
MODERN CONTROL ENGINEERING	Bibliografía	MODERN CONTROL ENGINEERING (3rd edition), K. Ogata, Ed. Prentice Hall (Temas 4 (cap. 2-3), 5 (cap. 4-6,8) y 6 (cap. 7, 9-10))
ELECTRÓNICA DE POTENCIA	Bibliografía	ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Daniel W. Hart. Editorial: Prentice-Hall. 2001.
POWER ELECTRONICS: CONVERTERS, APPLICATIONS AND DESIGN	Bibliografía	? POWER ELECTRONICS: CONVERTERS, APPLICATIONS AND DESIGN (2nd Edition). Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins. Editorial: John Wiley. 1995.
TECNOLOGÍA MICROELECTRÓNICA	Bibliografía	TECNOLOGÍA MICROELECTRÓNICA. Ramiro Alvarez Santos. Editorial: Ciencia 3. 1988.
CONTROL SYSTEMS ENGINEERING	Recursos web	? CONTROL SYSTEMS ENGINEERING. K. Bhattacharya. Ed. Pearson http://proquest.safaribooksonline.com/book/electrical-engineering/electrical-controls/9789332512092
FEEDBACK CONTROL FOR COMPUTER SYSTEMS	Recursos web	FEEDBACK CONTROL FOR COMPUTER SYSTEMS. Philipp K. Janert. Ed. O'Reilly http://proquest.safaribooksonline.com/book/software-engineering-and-development/enterprise/9781449362638
Modern Control System Theory and Design	Recursos web	Modern Control System Theory and Design. Stanley M. Shinnars. Ed. Wiley http://proquest.safaribooksonline.com/book/electrical-engineering/electrical-controls/9780471249061
Ingeniería de sistemas y automática / señales y sistemas	Recursos web	http://ocw.uc3m.es/ingenieria-de-sistemas-y-automatica/senales-y-sistemas
Principles of automatic control	Recursos web	http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-06-principles-of-automatic-control-fall-2003/index.htm