



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IB – MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA

Código 143003047

Asignatura SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO

Nombre en Inglés DISCRETE-TIME CONTROL SYSTEMS

Módulo INTENSIFICACION EN SISTEMAS AEROESPACIALES Y
TRANSPORTE AÉREO

Idiomas CASTELLANO

Curso	SEGUNDO
Semestre	TERCERO
Carácter	OP
Créditos	5 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se centra en el análisis de los sistemas realimentados en los que el algoritmo de control se ejecuta con un ordenador (microprocesador).

Discretizado el modelo lineal del sistema a controlar, se fijan los requisitos de comportamiento del sistema realimentado, y se comprueba su cumplimiento.

En el caso de que no se cumplan los requisitos, se diseña un compensador o controlador discreto que obligue a que el sistema realimentado se comporte, en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, adecuadamente.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Asignaturas superadas: Sistemas electrónicos aeroespaciales, Técnicas de optimización y control para el diseño de aerorreactores.

Otros requisitos: Álgebra lineal, variable compleja, resolución de ecuaciones diferenciales.

b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas: Sistemas de Control Automático

Otros Conocimientos: Máquinas eléctricas y/o actuadores y sensores.

3. COMPETENCIAS

- CG1.-** Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.
- CG3.-** Capacidad para la dirección general y la dirección técnica de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos aeronáuticos y espaciales.
- CG4.-** Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.
- CG6.-** Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.
- CG7.-** Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.
- CG9.-** Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.
- CG11.-** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CG12.-** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG13.-** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones

sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- CG14.-** 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.
- CG15.-** 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.
- CT1.-** Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT2.-** Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT3.-** Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT4.-** Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT5.-** Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT6.-** Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT7.-** Capacidad para trabajar en contextos internacionales.
- CE-VA-5.-** Comprensión y dominio de la Mecánica del Vuelo Atmosférico (Actuaciones y Estabilidad y Control Estáticos y Dinámicos), y de la Mecánica Orbital y Dinámica de Actitud.
- CE-SP-9.-** Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Plantas Propulsivas de Vehículos Aeroespaciales.
- CE-SN-2.-** Conocimiento adecuado de la Aviónica y el Software Embarcado, y de las técnicas de Simulación y Control utilizadas en la navegación aérea.
- CE-SN-4.-** Capacidad para proyectar sistemas de Radar y Ayudas a la Navegación Aérea.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Comprende las leyes de las ciencias básicas y su aplicación en la ingeniería.
- RA02.-** Entiende y comprende la complejidad del sistema de navegación aérea y los sistemas empleados en sistemas de tráfico aéreo.
- RA03.-** Conoce y comprende los sistemas fundamentales de los equipos embarcados de aviónica, sus instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas y los principios del control automático de vuelo.
- RA04.-** Conocimiento de los sistemas y subsistemas que dan soporte al sistema de Navegación, de los transmisores y receptores integrados en cualquier aeronave o vehículo espacial y de su instalación.

5. PROFESORADO

Departamento: SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS

Coordinador de la Asignatura: Mariano ASENSIO VICENTE

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ASENSIO VICENTE, Mariano	mariano.asensio@upm.es	

Los horarios de tutorías estarán publicados en el tablón del departamento y en la página web.

6. TEMARIO

Tema 1. CONTROL CON PROCESADOR.

1.1. Introducción. 1.2. Teoría del control digital. 1.3. Cómo se desarrolló la teoría del control digital.

Tema 2. SISTEMAS DISCRETOS EN EL TIEMPO.

2.1. Introducción. 2.2. Señales discretas en el tiempo. 2.3. Selección del tiempo de muestreo. 2.4. Sistemas discretos en variables de estado. 2.5. Respuestas de los sistemas discretos.

Tema 3. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DISCRETOS EN EL TIEMPO.

3.1. Introducción. 3.2. Estabilidad absoluta y relativa. 3.3. Sensibilidad y robustez. 3.4. Controlabilidad, alcanzabilidad, observabilidad, reconstructibilidad y detectabilidad. 3.5. Sistemas realimentados.

Tema 4. DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DISCRETO.

4.1. Introducción. 4.2. Redes de compensación. 4.3. Controlador digital PID. 4.4. Regulador y controlador por asignación de polos.

Tema 5. IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS.

5.1. Introducción. 5.2. Estimación de parámetros. 5.3. Secuencias de entrada para la identificación de sistemas. 5.4. Efecto de las perturbaciones en la estimación de parámetros. 5.5. Estructura de los métodos de identificación recursivos.

Tema 6. ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS.

6.1. Adquisición de datos. 6.2. Adaptación de la señal. 6.3. Estimación de la complejidad del modelo. 6.4. Identificación de modelos simulados. 6.5. Ejemplos de identificación de plantas.

Tema 7. ASPECTOS PRÁCTICOS DEL CONTROL DIGITAL.

7.1. Implantación de controladores digitales. 7.2. Control digital de velocidad angular y de traslación. 7.3. Control digital de posición angular y de traslación. 7.4. Control digital de actitud. 7.5. Control digital de tensión.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	LM: Tema 1			
2	LM: Tema 1			
3	LM: Tema 2			

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
4	LM: Tema 2			
5	LM: Tema 3			
6	LM: Tema 3	PL: Práctica 1		
7	LM: Tema 4			
8	LM: Tema 4	PL: Práctica 2		
9	LM: Tema 4			
10	LM: Tema 5	PL: Práctica 3		
11	LM: Tema 5			
12	LM: Tema 6	PL: Práctica 4		
13	LM: Tema 6			
14	LM: Tema 7			
15	LM: Tema 7			
16	LM: Tema 7			Exposición de trabajos

b) Actividades formativas.

Actividades formativas	EP	CT	CP	PL	TIE	TP	Otros*
ECTS: 5	1.6	1.4	0.5	1	0.5		

EP: ESTUDIO Y TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO

CT: CLASES DE TEORÍA

CP: CLASES DE PROBLEMAS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

TIE: TRABAJOS INDIVIDUALES O EN EQUIPO

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

*Otros (especificar):

c) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	LM	PBL	RPA/MC	EIP	PL	Otros*
SI / NO	SI	SI	NO	SI	SI	

LM: LECCIÓN MAGISTRAL

PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

RPA/MC: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA / MÉTODO DEL CASO

EIP: EXPOSICIÓN DE INFORMES Y PROYECTOS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

*Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	Mariano ASENSIO VICENTE
Vocal:	José Ignacio IZPURA TORRES
Secretario:	Jesús LAMBÁS PÉREZ
Suplente:	Javier CRESPO MORENO

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
10	Prueba de evaluación	EC+SEF	POPF	3 h	40%	5,0	

c) Criterios de Evaluación.

El método de evaluación de la asignatura es la EVALUACIÓN CONTINUA, donde los conocimientos se evaluarán mediante:

- 1 examen final (peso del 80% en la nota final).
- 1 Presentación de un trabajo en grupo (peso del 5% en la nota final).
- Presentación de un trabajo voluntario individual (hasta el 15% de la nota final).

EVALUACIÓN NO CONTINUA. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- Examen final (peso del 90% en la nota final).
- Presentación de un trabajo propuesto por el profesor de la asignatura (peso del 10% en la nota final)

EL EXAMEN FINAL estará compuesto de:

- Parte teórica (test de opción múltiple), 1/3 de la calificación del examen.
- Parte práctica (ejercicios y/o problemas y/o supuestos prácticos), 2/3 de la calificación del examen.

En los informes obligatorios que el alumno entregará por cada práctica se evaluará:

- La presentación y claridad en la redacción.
- La claridad en la captura de esquemas y/o diagramas de bloques.
- El correcto valor de los resultados y variables.
- Las conclusiones aportadas.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
KATSUHITO OGATA. "Sistemas de control en tiempo discreto". Edit: Prentice Hall Hispanoamericana SA.	Bibliografía	

Descripción	Tipo	Observaciones
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

10. OTRA INFORMACIÓN