

Guía docente

3200331 - MASD1 - Modelización y Análisis de los Sistemas Dinámicos I

Última modificación: 11/04/2025

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Josep Cugueró Escofet
Otros: ALEJANDRO BACHILLER MATARRANZ
JOSEP CUGUERÓ ESCOFET

CAPACIDADES PREVIAS

Control i automatització industrial (part de control) i capacitats previes associades.
Mètodes Matemàtics III i capacitats i capacitades previes associades.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. ELO: Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios.
- Preparación y realización de actividades evaluables en grupo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Proporcionar los conocimientos y habilidades teóricos y prácticos necesarios para poder construir modelos matemáticos y de simulación que correspondan a un sistema real con el fin de poderlos utilizar para estudiar y analizar su comportamiento dinámico. El énfasis se pone especialmente en el estudio orientado al control del comportamiento dinámico del sistema objeto de estudio.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	26.67
Horas grupo pequeño	15,0	13.33
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00

Dedicación total: 112.5 h

CONTENIDOS

TEMA 1. Introducción

Descripción:

- 1.1. Objetivos y fases de la modelización de sistemas dinámicos.
- 1.2. Representación interna y externa de sistemas en tiempo continuos y en tiempo discreto.
- 1.3. Herramientas de simulación de modelos matemáticos.

Objetivos específicos:

Distinguir los diferentes tipos de modelos de sistemas.

Distinguir las fases de la modelización.

Representar sistemas matemáticamente mediante ecuaciones diferenciales, ecuaciones en espacio de estados, funciones de transferencia y diagramas de bloques.

Utilizar herramientas para la simulación de sistemas a partir de sus modelos.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas, prácticas de laboratorio y exámenes.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

TEMA 2. Casos de modelización de sistemas dinámicos

Descripción:

- 2.1. Modelos de sistemas eléctricos.
- 2.2. Modelos de sistemas mecánicos de traslación.
- 2.3. Modelos de sistemas mecánicos de rotación.
- 2.4. Modelos de sistemas térmicos.
- 2.5. Modelos de sistemas hidráulicos
- 2.6. Modelos de sistemas económicos y sociales
- 2.7. Analogías entre sistemas.

Objetivos específicos:

Modelizar matemáticamente de una manera unificada diversos tipos de sistemas.

Extraer analogías entre los diferentes tipos de sistemas.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas, prácticas de laboratorio y exámenes.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

TEMA 3. Análisis temporal de sistemas dinámicos continuos

Descripción:

- 3.1. Respuesta temporal de sistemas.
- 3.2. Puntos de equilibrio.
- 3.2. Estabilidad.
- 3.3. Rapidez.

Objetivos específicos:

Calcular la evolución temporal de un sistema dinámico debida a señales externas y condiciones iniciales fuera del equilibrio.
Evaluar la estabilidad y rapidez de un sistema partiendo de su respuesta temporal.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas, prácticas de laboratorio y exámenes.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

TEMA 4. Análisis frecuencial de sistemas dinámicos

Descripción:

- 4.1. Respuesta frecuencial de sistemas.
- 4.2. Representación de Bode.
- 4.3. Ancho de banda.
- 4.4. Resonancia.

Objetivos específicos:

Representar la respuesta frecuencial de un sistema.
Definir i calcular las diferentes características de un sistema realimentado en relación a su respuesta frecuencial.
Evaluar la rapidez i la presencia de ressonancias de un sistema partiendo de la su respuesta frecuencial.

Actividades vinculadas:

Classes expositives, pràctiques de laboratori i exàmens.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 16h

TEMA 5. La interfaz entre sistemas continuos y discretos

Descripción:

- 5.1. Muestreo y reconstrucción.
- 5.2. Cuantificación.
- 5.3. Modelo discreto de un sistema mixto.

Objetivos específicos:

Representar matemáticamente sistemas dinámicos mixtos (con subsistemas continuos y discretos).
Decidir el periodo de muestreo y la precisión de cuantificación.
Construir modelos de simulación de sistemas mixtos.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas, prácticas de laboratorio y exámenes.

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 6. Análisis de sistemas dinámicos discretos

Descripción:

- 6.1. Ecuación en diferencias.
- 6.2. Función de transferencia.
- 6.3. Respuesta temporal.
- 6.4. Características de la respuesta temporal.
- 6.5. Estabilidad.
- 6.6. Rapidez.

Objetivos específicos:

Representar matemáticamente un sistema discreto mediante una ecuación en diferencias.
Representar matemáticamente un sistema discreto mediante una función de transferencia.
Calcular la respuesta temporal de un sistema discreto a partir de su modelo matemático.
Evaluar la estabilidad y la rapidez de un sistema discreto partiendo de sus representaciones matemáticas.

Actividades vinculadas:

Clases expositivas, prácticas de laboratorio y exámenes.

Dedicación: 20h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 13h 30m

ACTIVIDADES

EXÁMENES

Dedicación: 7h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h



CLASES EXPOSITIVAS

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 26h

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

APRENDIZAJE AUTÓNOMO

Dedicación: 67h 30m
Aprendizaje autónomo: 67h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación total se obtiene ponderando las calificaciones obtenidas por medio de:

- Exámenes: peso del 70%: hay dos posibilidades
 - 1) si la nota del segundo examen es inferior a la del primero: 35% primer examen, 35% segundo examen
 - 2) si la nota del segundo examen es igual o superior a la del primero: 70% segundo examen
- Evaluación continuada durante las clases de laboratorio: peso del 30%.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso. Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización y asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ljung, Lennart; Glad, Torkel. Modeling of dynamic systems. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994. ISBN 0135970970.
- Phillips, Charles L.; Nagle, H. Troy. Sistemas de control digital: análisis y diseño. 2ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1993. ISBN 8425213355.
- Ogata, Katsuhiko. Sistemas de control en tiempo discreto [en línea]. 2ª ed. México: Prentice Hall, 1996 [Consulta: 16/01/2025]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=18906. ISBN 9688805394.
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna [en línea]. 5ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 23/04/2024]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259. ISBN 9788483229552.
- Dorf, Richard C; Bishop, Robert H; Dormido Canto, Sebastián. Sistemas de control moderno. 10a ed. Madrid [etc.]: Pearson Prentice Hall, cop. 2005. ISBN 842054401-9.

Complementaria:



- Åström, Karl J.; Wittenmark, Björn. Sistemas controlados por computador. Madrid: Paraninfo, 1988. ISBN 8428315930.
- Ogata, Katsuhiko. System dynamics. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1992. ISBN 0138804281.