

Guía docente

200212 - TCL - Teoría de Control

Última modificación: 01/06/2023

Unidad responsable: Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.
Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS (Plan 2009). (Asignatura optativa).
Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSEP MARIA OLM MIRAS
Otros: Segon quadrimestre:
JAIME FRANCH BULLICH - M-A
JOSEP MARIA OLM MIRAS - M-A

CAPACIDADES PREVIAS

Álgebra lineal, cálculo elemental en una y diversas variables, ecuaciones diferenciales.
Es recomendable pero no imprescindible tener conocimientos de geometría diferencial.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

3. CE-2. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
4. CE-4. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
5. Capacitar para resolver problemas de ámbito académico, técnico, financiero o social mediante métodos matemáticos.
13. CE-1. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
14. CE-3. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

Genéricas:

1. CB-4. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático y científico-tecnológico a un público tanto especializado como no especializado.
2. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios multidisciplinares posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.
6. CG-1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
7. CG-2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
8. CG-3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
9. CG-4. Saber trasladar al lenguaje matemático problemas de otros ámbitos y utilizar esta traslación para resolverlos.
10. CG-6. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Transversales:

11. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
12. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se distingue entre clases de teoría y clases de problemas.

- En las clases de teoría, a partir de unos mínimos conceptos básicos, se presentará la teoría de sistemas lineales. Por supuesto, se recurrirá a ejemplos, ya sea para motivar o para ilustrar los resultados teóricos.
- En las clases de problemas, los estudiantes pondrán en práctica los resultados recurriendo eventualmente a conocimientos que se les presupone.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Identificar un sistema de control y distinguir entre las variables de estado, entradas y salidas.
2. Aplicar a sistemas de control los resultados de existencia y unicidad de ecuaciones diferenciales.
3. Calcular las matrices de controlabilidad y observabilidad y decidir la controlabilidad y observabilidad de un sistema.
4. Calcular las diferentes formas canónicas y usarlas en el diseño de controladores.
5. Calcular funciones y matrices de transferencia y utilizarlas para el diseño de controladores.
6. Entender y usar los métodos frecuenciales para encontrar las salidas a diferentes entradas.
7. Diseñar controladores PID.
8. Decidir la controlabilidad y observabilidad de sistemas no lineales.
9. Linealizar sistemas no lineales y utilizarlo para el diseño de controladores.
10. Conocer los conceptos básicos de control en modo deslizante y control adaptativo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a la teoría de control

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Sistemas lineales: versión espacio de estados

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h



Sistemas lineales: versión entrada-salida

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Estabilidad

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Respuesta temporal

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Diseño de controladores

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Sistemas no lineales: controlabilidad y observabilidad

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Linealización de sistemas. Plátitud. Diseño de controladores

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Control en modo deslizante

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Control adaptativo

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

Presentación y defensa de trabajos

Dedicación: 7h

Grupo grande/Teoría: 7h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Los estudiantes deberán entregar ejercicios periódicamente.
- Presentación y defensa de un trabajo a escoger entre una lista propuesta por el profesorado o a iniciativa del propio estudiante y aceptada por el profesorado.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Lewis, Andrew. A Mathematical approach to classical control [en línea]. Preprint. [Consulta: 23/11/2012]. Disponible a: <https://mast.queensu.ca/~andrew/teaching/pdf/332-notes.pdf>.
- Isidori, Alberto. Nonlinear control systems. 3rd ed. Springer-Verlag, 1995. ISBN 3540199160.
- Slotine, Jean-Jacques; Li, Weiping. Applied nonlinear control. Prentice-Hall, 1991. ISBN 0130408905.
- Khalil, Hassan. Nonlinear systems. 3rd. Prentice-Hall, 2002. ISBN 0130673897.

Complementaria:

- Kailath, Thomas. Linear systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1980. ISBN 0135369614.