

**Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Control Predictivo de Procesos		
Materia	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Módulo			
Titulación	521 - MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y SISTEMAS INDUSTRIALES		
Plan		Código	50268
Periodo de impartición	1º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	2019-2020
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español e Inglés		
Profesores responsables	Teresa Alvarez, Smaranda Cristea, Jose Luis Pitarch		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	tere@autom.uva.es, smaranda@autom.uva.es, jose.pitarch@autom.uva.es		
Horario de tutorías	Ponerse en contacto con los profesores para concretar lugar y hora		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura corresponde a la materia de Control Predictivo, siendo una asignatura optativa adecuada para todos los alumnos del Master.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura estudia diferentes estrategias de control útiles para el diseño de controladores. Se recomienda cursar Optimización y Sistemas Dinámicos.

1.3 Prerrequisitos

Conocimientos básicos de Sistemas de Control, programación en Matlab u otros lenguajes de programación básica.

2. Competencias

2.1 Generales

CB1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CB2. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.



2.2 Específicas

CE8.- Capacidad para aplicar lo conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.
CE9.- Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Master, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

COP7.- Capacidad de configurar y sintonizar controladores predictivos para sistemas multivariables, utilizando las herramientas de software adecuadas.
COP8.- Capacidad para entender y evaluar el funcionamiento de un controlador predictivo en una instalación.

COP9.- Capacidad para comprender la importancia y el efecto de las incertidumbres en los modelos de los sistemas de control.





3. Objetivos

Una vez cursada la asignatura, los estudiantes deben ser capaces de:

- Comprender los conceptos fundamentales del control predictivo, en concreto cómo afecta el tipo de modelo o técnica de optimización para el cálculo de la señal de control. También deben entender la importancia de las restricciones y ser capaces de elegir la técnica predictiva más adecuada a su problema
- Entender y utilizar las herramientas matemáticas y de software que les permitan aplicar controladores predictivos a sistemas reales.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	10	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Clases prácticas de aula (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios (L)	10		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación			
Total presencial	30	Total no presencial	45

5. Bloques temáticos¹

a. Contextualización y justificación

- Diferentes ramas de la ingeniería emplean controladores predictivos en sus sistemas.
- Esta asignatura trata de que los alumnos comprendan los diferentes usos de controladores predictivos, y su utilización práctica.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los principales aspectos de los controladores predictivos.



- Conocer herramientas de software aplicados a esta disciplina.

c. Contenidos

Tema 1. Control Predictivo Lineal

1. Elementos básicos de control predictivo. Campos de aplicación.
2. Modelos de procesos para control predictivo. Cálculo de predicciones.
3. Reguladores predictivos lineales clásicos.
4. Selección de parámetros en un controlador predictivo.
5. Ejemplos de aplicación.
6. Control predictivo multivariable lineal.
7. Efecto de las perturbaciones. Ejemplos de aplicación.
8. Control predictivo con restricciones.
9. Tipos de restricciones y de políticas.
10. El problema de la factibilidad.

Tema 2. Control predictivo no-lineal

- a. Modelos no-lineales para control predictivo
2. Control predictivo basado en modelos físicos
3. Control de procesos batch
4. Estimación de estados para NMPC
5. Control predictivo híbrido
6. Optimización de consignas con criterios económicos: RTO

Tema 3. Robustez y estabilidad

1. Estabilidad en lazo cerrado.
2. Restricciones terminales
3. Control predictivo robusto

d. Métodos docentes

La metodología docente utilizada en el desarrollo de la asignatura se puede concretar en lo siguiente:

- Método expositivo.



- Análisis y Resolución de casos de estudio.
- Aprendizaje mediante experiencias.

e. Plan de trabajo

Cuatro días a la semana, en sesiones de 2,5 horas diarias cada una de clases presenciales, alternando clases en aula y laboratorio siguiendo las necesidades docentes

f. Evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos	30%	
Proyecto		
Ejercicios Prácticos	70%	
Exámenes		

La evaluación se basará en:

1. Ejercicios prácticos: Se valorará la actividad desarrollada por los alumnos en los ejercicios en clase de aula, así como en las prácticas de laboratorio, tanto mediante la revisión continua del trabajo realizado, como mediante los entregables correspondientes. La contribución a la calificación será del 70%.
2. Trabajos: los estudiantes deben elegir un artículo de los ofertados por los profesores para ser analizado, comprendido y presentado públicamente. La contribución en la calificación será del 30%.

g. Bibliografía básica

- Bordons, C. y Camacho, E. Model Predictive Control. Springer. 2007.
- Grüne, L. y Pannek, J. Nonlinear Model Predictive Control. Springer. 2011
- Maciejowski, J. Predictive Control with Constraints. Prentice Hall. 2000.
- Rossiter, J.A. Model based Predictive Control: A Practical Approach. CRC Press. 2003.
- Wang, L. Model Predictive Control System Design and Implementation using MATLAB. Springer. 2009.

h. Bibliografía complementaria



i. Recursos necesarios

Se precisa un aula con ordenadores para los alumnos y software de Control Predictivo, así como de un laboratorio de Control de Procesos.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

Tiempo	Tareas
Semana 1	Control Predictivo Lineal
Semana 2	Control Predictivo No-lineal
Semana 3	Estabilidad y Robustez

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

Como se especifica en el apartado 5.f.