



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Métodos de detección y diagnóstico de fallos aplicados a la supervisión y control de procesos		
Materia	Ingeniería de Sistemas		
Módulo			
Titulación	Máster en Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas Industriales		
Plan	521	Código	53275
Periodo de impartición	1º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	María Jesús de la Fuente Aparicio, José Candau Pérez, Eduardo Moya de la Torre		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	mjfuelle@eii.uva.es , Tfno: 3984 pepcan@eii.uva.es Tfno: 4401, edumoy@eii.uva.es , Tfno: 4401		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura corresponde a la materia de Ingeniería de Sistemas, y es una asignatura optativa, útil para todos los alumnos del Master, independientemente de su perfil. Esta asignatura utiliza muchos de los conocimientos adquiridos por los alumnos a lo largo del master y los utiliza para detectar si el proceso sobre el que se está trabajando está en condiciones normales de operación o existe algún fallo, y en el caso de que exista fallo hay que tratar de diagnosticar la causa del mismo.

1.2 Relación con otras materias

Utiliza conocimientos de otras materias para desarrollar esta asignatura como: sistemas dinámicos, sistemas inteligentes, simulación, etc

1.3 Prerrequisitos

Conocimientos básicos de programación en Matlab, etc



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.

CB3. Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CB4. Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

2.2 Específicas

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.

COP1.- Capacidad de diseñar y desarrollar un sistema de monitorización de un sistema industrial que incluya la toma de datos, el preprocesamiento de los mismos y la implementación del método de detección de fallos más adecuado a ese sistema.

COP2.- Capacidad de implementación de un método de control tolerante a fallos



3. Objetivos

- Conocer que es un sistema de detección y diagnóstico de fallos y por qué es necesario en un sistema industrial
- Conocer los métodos de detección de fallos más utilizados: basados en modelos (redundancia analítica), basados en datos (métodos estadísticos multivariantes), basados en inteligencia artificial (redes neuronales, y sistemas neuroborrosos).
- Conocer los métodos más utilizados de control tolerante a fallos.
- Ser capaces de aplicar los métodos estudiados a distintos sistemas industriales: reales y en simulación.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Métodos de detección, diagnóstico y control tolerante a fallos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Estudiar los métodos de detección y diagnóstico de fallos más usados en la práctica industrial, para detectar si el sistema automático funciona bien o hay alguna anomalía/fallo. En caso de que exista un fallo, diagnosticar cuál es el elemento que ha fallado, y en qué tiempo ocurrió el fallo. El siguiente paso será dar recomendaciones al usuario de cómo seguir funcionando adecuadamente a pesar del fallo, es decir incluir la tolerancia al fallo en el sistema.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer que es un sistema de detección y diagnóstico de fallos y por qué es necesario en un sistema industrial.
- Conocer los métodos de detección de fallos más utilizados: basados en modelos (redundancia analítica), basados en datos (métodos estadísticos multivariantes), basados en inteligencia artificial (redes neuronales, y sistemas neuroborrosos).
- Conocer los métodos más utilizados de control tolerante a fallos
- Ser capaces de aplicar los métodos estudiados a distintos sistemas industriales: reales y en simulación.

c. Contenidos

1. Introducción: Motivación y necesidad de la detección y diagnóstico de fallos. Objetivos. Clasificación de los métodos. Ejemplos.
2. Métodos basados en la Redundancia Analítica: Arquitectura del sistema, Métodos estadísticos: Método GLR, SPRT, modelo múltiple etc. Métodos de estimación de parámetros. Métodos de ecuaciones de paridad. Métodos basados en observadores de estado.
3. Métodos estadísticos multivariantes (métodos basados en datos)
4. Métodos de detección y diagnóstico de fallos basados en soft-computing.
5. Control tolerante a fallos.



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

Semana 13	Semana 14	Semana 15
5T+5L	5T+5L	5T+5A

4 días a la semana, en sesiones de 2,5 horas diarias cada una a partir de la Semana 13 del máster hasta la semana 15

f. Evaluación

(Ver apartado 7)

g. Bibliografía básica

- J. Chen and R.J. Patton (1999), Robust model-based fault diagnosis for dynamic systems, Kluwer Academic Publishers.
- E. L. Russell, L.H. Chiang, R.D. Braatz, Data driven techniques for fault detection and diagnosis in chemical processes, Springer-Verlag col. Advances in Industrial Control, 2000
- M. Blanke, M. Kinnaert, J. Lunze and M. Staroswiecki (2003). *Diagnosis and Fault-Tolerant Control*. Springer
- J. Korbicz, J. M. Koscielny, Z. Kowalczyk and W. Cholewa (2004). *Fault Diagnosis. Models, Artificial Intelligence, Applications*. Springer
- T. Escobet, A. Bregon, B. Pulido and V. Puig (2019). *Fault Diagnosis of Dynamic Systems. Quantitative and Qualitative Approaches*. Springer

h. Bibliografía complementaria



i. Recursos necesarios

Pizarra

Ordenador / Cañón

Plantas reales, ordenadores y el software adecuado para realizar las prácticas de laboratorio

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Semanas 13-15 del curso en el 1er cuatrimestre

5. Métodos docentes y principios metodológicos

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.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	15	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Clases prácticas de aula (A)	5	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios (L)	1		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación			
Total presencial	30	Total no presencial	45

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Proyecto	80%	Realización de un proyecto individual sobre alguno de los métodos vistos en teoría
Prácticas	20%	Exposición del trabajo realizado, así como los ejercicios realizados en el laboratorio

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Basada en la tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Igual que la ordinaria, basada en la tabla anterior

8. Consideraciones finales