Guía docente
295119 - 295II234 - Monitorización de Planta y Detección de Fallos

Última modificación: 14/06/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.
707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INTERDISCIPLINARIA E INNOVADORA (Plan 2019). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Pozo Montero, Francesc
Mujica Delgado, Luis Eduardo

Otros: Primer quadrimestre:
JOAQUIN BLESA IZQUIERDO - Grup: T10
LUIS EDUARDO MUJICA DELGADO - Grup: T10
FRANCESC POZO MONTERO - Grup: T10
MAGDA LILIANA RUIZ ORDOÑEZ - Grup: T10

CAPACIDADES PREVIAS

Se asume que el estudiante posee los conceptos fundamentales de cálculo, álgebra, teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales, y estadística adquiridos en el grado que le permiten el acceso al Máster.

REQUISITOS

No hay

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEMUEII-16. Diseñar sistemas de monitorización, planificación y control de procesos industriales automatizados que permitan un mantenimiento predictivo automatizado mediante la detección y diagnóstico de fallos de planta. (Competencia específica de la especialidad Sistemas Avanzados de Producción / Advanced Manufacturing Systems)

Genéricas:
CGMUEII-01. Participar en proyectos de innovación tecnológica en problemas de naturaleza multidisciplinar, aplicando conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión.
CGMUEII-05. Comunicar hipótesis, procedimientos y resultados a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, tanto de forma oral como mediante informes, esquemas y diagramas, en el contexto del desarrollo de soluciones técnicas para problemas de naturaleza interdisciplinar.

Transversales:
05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

El desarrollo de las sesiones de clase sigue una metodología combinada. Por una parte se aplicará una metodología cercana a las clases magistrales, donde el profesorado presentará los conceptos fundamentales de la asignatura. Se combina con una metodología cercana a las clases de problemas y prácticas, donde los alumnos trabajarán ejemplos y problemas en simulación numérica planteados por el profesor para reforzar y profundizar las metodologías impartidas anteriormente. Finalmente, se dispondrá de una sesión donde el estudiante podrá asistir al laboratorio para tener contacto con los experimentos disponibles.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura introduce al estudiante en el campo de la detección y el diagnóstico de fallos en procesos, sistemas industriales y estructuras, así como la supervisión de los mismos, haciendo especial uso de las técnicas basadas en datos (métodos estadísticos) y en modelos (redundancia analítica).

El alumno que haya cursado la materia deberá ser capaz de:
- Diseñar e implementar sistemas de detección de fallos para procesos, sistemas industriales y estructuras.
- Diseñar e implementar sistemas de diagnosis de fallos para procesos, sistemas industriales y estructuras.

Competencias Específicas:
-El estudiante deberá conocer la diferencia y similitudes entre los métodos basados â□□â□□en datos y los basados â□□â□□en modelos.
-El estudiante deberá conocer los métodos basados â□□â□□en datos que se aplican para la detección de fallos utilizando herramientas estadísticas.
-El estudiante deberá conocer los métodos basados â□□â□□en modelos que se aplican para la detección, aislamiento y estimación de fallos con redundancia analítica.
-El estudiante deberá conocer los métodos basado en datos que se aplican para detección y diagnóstico de defectos en estructuras.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	22,0	14.67
Horas grupo pequeño	22,0	14.67
Horas actividades dirigidas	4,0	2.67
Horas aprendizaje autónomo	102,0	68.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a la monitorización de procesos y decisiones

Descripción:
Sistemas de Soporte a la Decisión
Sistemas de formación de operadores.
Criterios de desempeño

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h

Gestión de datos

Descripción:
Limpieza de los datos y filtrado.
Pre-procesamiento.
Reducción de la dimensionalidad.
Extracción de características.
Repaso a las estrategias más habituales (PCA, SVD, etc.)

Actividades vinculadas:
Actividad 1: Práctica con el ordenador: Aplicación en sistemas de generació de energia eólica

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h

Monitorización estadística de procesos

Descripción:
Monitorización univariable de procesos.
Monitorización multivariable de procesos.
Métodos estadísticos multivariable de proyección.
Procesos continuos
Procesos por lotes

Objetivos específicos:
Actividad 2: Prácticas con el ordenador:
- Aplicación en la detección de fallos en la transmisión de energía eléctrica.
- Aplicación en la detección de fallos en plantas de tratamiento de aguas residuales.

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 18h

Diagnosis de fallos basado en datos

Descripción:
Indicadores de condición
Clasificadores como modelo de decisión.
Binario (saludable versus defectuoso)
Multiclase (diagnostico de diferentes tipos de fallas)
Aplicación a aerogeneradores.

Actividades vinculadas:
Actividad 3: Prácticas con el ordenador: Aplicación en la detección de fallos en aerogeneradores

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 18h

Monitorización y detección de defectos en estructuras inteligente

Descripción:
Introducción a la monitorización y detección de defectos en estructuras (SHM)
Reconocimiento de patrones como paradigma en SHM
Métodos básados en vibración y ondas guiadas
Casos prácticos

Actividades vinculadas:
Actividad 4: Prácticas en el laboratorio y el ordenador: Aplicación en la detección de defectes en diferente estructuras

Dedicación: 29h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 21h

Detección de fallas basado en modelos

Descripción:
Introducción a la detección de fallos basada en modelos.
Métodos de detección de fallos basados en modelos: Ecuaciones de paridad, observadores y estimación de parámetros.

Actividades vinculadas:
Actividad 5: Prácticas con el ordenador: Aplicación en la detección de fallos en aerogeneradores y red de distribución de agua potable

Dedicación: 23h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h 30m

Diagnóstico de fallas basado en modelos

Descripción:
Métodos de diagnóstico de fallos basados en modelos: Análisis estructural, residuos direccionales y estimación de parámetros.

Dedicación: 23h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Proyectos y ejercicios 40% (10% tema 1, 10% tema 2, 20% tema 3, 20% tema 4, 20% tema 5).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Isermann, Rolf. Fault-diagnosis systems : an introduction from fault detection to fault tolerance [en línea]. Berlin [etc.]: Springer, cop. 2006 [Consulta: 14/04/2020]. Disponible a: http://dx.doi.org/10.1007/3-540-30368-5. ISBN 9783540303688.
- Farrar, Charles R; Worden, Keith. Structural health monitoring : a machine learning perspective. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2013. ISBN 9781119994336.
- Tibaduiza Burgos, Diego Alexander; Mujica, Luis Eduardo; Rodellar, Jose [eds.]. Emerging design solutions in structural health monitoring systems. Hershey: Engineering science reference, cop. 2015. ISBN 9781466684904.
- Jolliffe, I. T. Principal component analysis [en línea]. 2n ed. New York: Springer, 2002 [Consulta: 14/04/2020]. Disponible a: https://link.springer.com/book/10.1007/b98835.
- Peña, Daniel. Análisis de datos multivariantes [en línea]. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, [2013] [Consulta: 14/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4203. ISBN 9788448136109.
- Russell, Evan L., Chiang, Leo H., Braatz, Richard D. Data-driven methods for fault detection and diagnosis in chemical processes. London: Springer-Verlag, 2000. ISBN 9781447104094.