PROPUESTAS DE REALIZACIÓN DE TFG

Estimado estudiante:

Esperamos que en este momento se encuentre decidiendo la elección del Trabajo Fin de Grado (TFG), la actividad última para la titulación de Grado.

En el *Departamento de Matemática aplicada* I de la ETSI Industriales pensamos que las líneas ofertamos pueden ser de su interés.

Son temas atractivos, novedosos y de gran relevancia en la mejora de los procesos o datos industriales. Los temas que se proponen, los profesores de contacto y una breve descripción de cada uno de ellos aparece al final, pero de manera interactiva y rápida, puede verlos en

TEMAS TFG de Ingeniería en el Dpto. Matemática Aplicada

Si está interesado en alguno de ellos, puede dirigirse, a **ehernandez@ind.uned.es** indicando el tema elegido o bien escribiendo al profesor correspondiente directamente.

La acción anterior es compatible con las preferencias de líneas que haya indicado, mediante la aplicación de matrícula de la UNED, para todos los grados de la Escuela (incluso para la modalidad de tutela).

Un saludo y ¡suerte!

Comisión de Proyectos del Dpto. Matemática Aplicada

Curso 23-24

Septiembre 2023

TEMAS PROPUESTOS

1.- **Métodos de optimización numérica en procesos industriales. Aplicaciones a problemas inversos y de control. Profesor: Miguel Sama msama@ind.uned.es**

El trabajo se concentra en el estudio de algunos de los modelos de optimización más usuales en la industria, así como en su implementación numérica. Incluye algunos de los siguientes tópicos:

· Problemas de identificación de parámetros.

· Problema inversos en ecuaciones diferenciales.

· Problemas de control óptimo.

. Problemas de cuantificación de incertidumbre.

· Resolución numérica de ecuaciones diferenciales mediante diferencias finitas o elementos finitos.

El trabajo puede consistir en el estudio de un problema concreto de interés industrial, la revisión del estado del arte de algunas de las técnicas matemáticas más usuales y su implementación mediante algún tipo de software informático.

2.- **Fiabilidad y mantenibilidad de procesos técnicos. Profesora: Elvira Hernández, ehernandez@ind.uned.es**

La diferente normativa que los organismos oficiales administrativos han ido aplicando a las diferentes tecnologías, ha propiciado, de forma cada vez más necesaria, la aplicación rigurosa de conceptos matemáticos, especialmente estadísticos, para el análisis de las mismas.

El propósito de esta línea de trabajo está relacionado con el análisis de modelos matemáticos aplicados al mantenimiento de actividades utilizadas en diferentes procesos industriales.

3.- Las matemáticas detrás de los procesos industriales. Profesor: Daniel Franco. dfranco@ind.uned.es

Esencialmente, durante toda la titulación ha utilizado modelos matemáticos para analizar procesos industriales. Esos modelos se han basado en las herramientas que ha visto en las asignaturas de matemáticas y estadística. Por lo tanto, usted ya sabe que las matemáticas son básicas en ingeniería industrial. Sin embargo, los pocos créditos dedicados a matemáticas en la titulación actualmente hacen que su formación matemática sea escasa. Por este motivo, en este trabajo se centrará en reforzar sus

Curso 23-24

conocimientos de matemáticas (por ejemplo en teoría de sistemas dinámicos) y, además, aplicará lo aprendido a algún proceso industrial.

4.- Aplicación de curvas y superficies diferenciables a Ingeniería Industrial. Profesora: Esther Gil. egil@ind.uned.es

Muchos procesos industriales implican diseño de curvas y superficies diferenciable desde tiempos remotos, y ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Un ejemplo lo tenemos en el diseño de las costillas de los barcos a partir de plantillas de madera en la antigua Roma hasta llegar a curvas de Bézier para diseño de carrocerías y fuselajes, habiendo utilizado en este proceso también otros métodos, como splines.

Hay muchos más ejemplos: engranajes, generación de superficies a partir de curvas,... Utilizando para ellos distintos métodos matemáticos.

5.- Aplicaciones del machine learning en la industria. Un enfoque desde las matemáticas. Profesores: Juán Perán jperan@ind.uned.es Miguel Sama msama@ind.uned.es

El machine learning, o aprendizaje automático en su denominación en castellano, constituye un pilar fundamental en lo que ha venido a denominarse Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0. Desde el punto de vista de las matemáticas, el machine learning constituye una aplicación de la estadística, la optimización y los sistemas dinámicos. A partir de los conceptos matemáticos estudiados en el grado, en esta propuesta de trabajo se pretende clasificar las distintas áreas del aprendizaje automático así como algunas de sus aplicaciones industriales más importantes. El trabajo puede consistir en el estudio de un problema concreto de interés industrial, la revisión del estado del arte de algunas de las técnicas más usuales como, por ejemplo, el aprendizaje profundo (deep learning) o las redes neuronales, así como su implementación mediante algún tipo de software informático.

6. Integración numérica de sistemas multi-agente del tipo "doble integrador". Profesor. Fernando Jiménez Alburquerque fjimenez@ind.uned.es

Dedicaremos el trabajo al estudio dinámico, desde un punto de vista discreto, de un sistema multi-agente. Esto es: un número finito de objetos que están en comunicación recíproca, que se distribuyen de cierta manera en el espacio (bi- o tridimensional) y que obedecen a una evolución común en el tiempo. Un ejemplo sencillo podría ser el que se ilustra en la siguiente imagen: un conjunto de drones que adquiere cierta formación en el aire. Como es fácil de entender, el estudio de este tipo de sistemas

Curso 23-24

ha ganado gran relevancia en los últimos tiempos debido a la necesidad de controlar sistemas de navegación no tripulada.

El tratamiento matemático de los sistemas multi-agente es sofisticado y diverso, y puede ser atacado desde diversas perspectivas. En particular, la dinámica de un sistema multi-agente hasta alcanzar una distribución espacial predeterminada puede ser descrita por medio de las ecuaciones denominadas "doble-integrador"; un sistema de EDOs de segundo orden. Estas ecuaciones pueden ser obtenidas por medio de la mecánica analítica partiendo de una función lagrangiana dependiente del tiempo, lo que relaciona estos sistemas con una clase más general, esto es, la de sistemas mecánicos disipativos.

Curso 23-24