Universidad Zaragoza

Curso : 2018/19

60794 - Datos y modelos en ingeniería

Información del Plan Docente

Año académico:	2018/19
Asignatura:	60794 - Datos y modelos en ingeniería
Centro académico:	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación:	532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial
Créditos:	6.0
Curso:	2
Periodo de impartición:	Semestral
Clase de asignatura:	Optativa
Módulo:	---

Información Básica

Objetivos de la asignatura

Un número importante de las actividades que se desarrollan en la industria, desde la etapa de diseño de un producto a los procedimientos de mejora, implican trabajo Estadístico. Un ejemplo notable es la implantación de la metodología Seis Sigma para La mejora de la calidad. En la actualidad las empresas invierten recursos importantes para la introducción de esta metodología que lleva a recabar la información necesaria para obtener productos de mayor calidad con el menor coste posible. Una parte significativa de tales recursos se destina a la formación de personal experto en la herramienta estadística que se requiere para llevar a cabo los planes de mejora.

Esta asignatura obedece al propósito de que el futuro ingeniero sea capaz de identificar, comprender e implementar las técnicas estadísticas fundamentales en la mejora continua de productos, procesos y servicios industriales. Atendiendo como hilo conductor las etapas de la metodología Seis Sigma, definir, medir, analizar, mejorar y controlar, y con la ayuda de un software estadístico, se introducen varias técnicas estadísticas aplicadas en casos prácticos de la industria.

Por tanto, esta asignatura responde a la necesidad de mejora continua en los procesos industriales para alcanzar niveles altos de calidad, fiabilidad y productividad. El tratamiento estadístico de los datos tiene por objetivo la construcción de modelos para explicar la variabilidad que se produce en la medida de interés al introducir modificaciones controladas en otras variables bajo control del experimentador. Estos modelos se utilizan en la toma de decisiones para la mejora de procesos y servicios, al reducir la variabilidad y, en consecuencia, el número de defectos o fallos en la producción. El uso de técnicas estadísticas es esencial para describir y analizar sistemas industriales que operan en condiciones de incertidumbre.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura ofrece una formación trasversal en el Máster y resulta de interés en todas las especialidades del mismo, al proporcionar herramientas de análisis y mejora de los procesos industriales. La destreza en la aplicación de herramientas estadísticas es de gran utilidad cuando se han de tomar decisiones en problemas reales a partir de datos.

La fabricación se ve afectada por las condiciones de incertidumbre causadas por variables no controlables o de ruido. El control de esta variabilidad contribuye a explicar y estimar el comportamiento esperado del sistema para el posterior establecimiento de procedimientos de mejora. Para ello se utiliza la metodología Seis Sigma con el objetivo de disminuir o eliminar defectos en los productos o fallos en el servicio a clientes. Su conocimiento y aplicación constituye el contenido fundamental de la asignatura.

Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura tiene carácter optativo y es trasversal a todas las especialidades del Máster. El único requisito para cursarla es tener conocimientos previos de cálculo de probabilidades e inferencia estadística. Estos conocimientos son los adquiridos en la asignatura Estadística en los todos los grados de Ingeniería de la rama industrial, Ingeniería Informática e Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto.

Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaje

1. Identificar la técnica adecuada para modelar relaciones entre varias variables, utilizar un software para ajustar el modelo propuesto e implementar dicho modelo a fin de predecir el valor de una variable de interés.
2. Conocer las técnicas de control estadístico multivariante de procesos así como las técnicas para tratar datos en ausencia de normalidad o que presentan dependencia temporal.
3. Conocer las bases para evaluar y predecir la fiabilidad de un sistema.
4. Conocer cómo reducir la experimentación mediante el uso de experimentos factoriales fraccionados. Identificar los diseños experimentales adecuados para ajustar superficies de respuesta.

Importancia de los resultados de aprendizaje

La evaluación de sistemas y procesos industriales en los que existe la incertidumbre introducida por factores no controlables sólo puede realizarse a partir de resultados de carácter estadístico. Tanto si los datos se han recogido de forma observacional como si son el resultado de un experimento diseñado, las técnicas estadísticas constituyen el procedimiento para extraer la información relevante contenida en los datos y establecer conclusiones.

Evaluación

Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Durante el curso, al finalizar cada uno de los cuatro módulos, el estudiante de forma individual o en grupo de dos personas realizará un trabajo práctico tutorado. Cada trabajo implica la aplicación sobre una colección de datos de las técnicas estadísticas correspondientes a cada módulo. Los módulos se corresponden con las etapas de la metodología Seis Sigma. El primer módulo incorpora el análisis de la fiabilidad de componentes y sistemas correspondiente al resultado de aprendizaje 3. El segundo módulo se centra en los modelos de regresión y el tercero en el diseño y análisis de experimentos abordando el cuarto resultado de aprendizaje. Finalmente, el último módulo sobre Control estadístico de calidad de procesos y productos se asocia al resultado de aprendizaje 2. El peso de cada trabajo en la calificación final es del 20% y debe ir acompañado de un informe.

Cada estudiante expondrá de forma pública uno de los trabajos, que será elegido por el profesorado, en la fecha establecida, y que se pondrá en conocimiento del estudiante con suficiente antelación. La defensa del trabajo tiene un peso del 20%.

En la fecha establecida por el centro se realizará la prueba de evaluación global para los estudiantes que no hayan realizado los trabajos prácticos tutorados o no haya superado una calificación final de 5. Esta prueba evalúa los cuatros resultados de aprendizaje y consiste en una prueba de ordenador. El estudiante deberá analizar colecciones de datos mediante el uso de un software estadístico y utilizar la técnica estadística adecuada en cada caso para establecer las conclusiones de forma razonada.

Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

Presentación metodológica general

La metodología propuesta fomenta el trabajo continuado del estudiante. Todas las sesiones se realizan en el laboratorio informático para facilitar la interacción con el software estadístico. Las técnicas estadísticas introducidas, se ilustran con aplicaciones industriales en casos basados en datos reales.

Actividades de aprendizaje

Actividades presenciales:

Clase magistral. Presentación de las técnicas estadísticas y su ilustración con casos en la sala informática.

Prácticas de laboratorio. Los estudiantes analizarán colecciones de datos relativas a problemas del ámbito industrial

haciendo uso de software estadístico.

Tutoría: Horario de atención personalizada al estudiante para revisar y discutir los materiales y temas de la asignatura.

Evaluación formativa. Con este propósito se realizará la presentación pública de uno de los trabajos realizados.

Actividades no presenciales:

Realización de trabajos académicos. El estudiante desarrolla de forma individual trabajos para la aplicación de las técnicas estadísticas en problemas del ámbito industrial.

Programa

MÓDULO 1: DEFINIR Y MEDIR.

1. Introducción a la metodología Seis Sigma.
2. Análisis exploratorio de datos y resumen de datos multivariantes.
3. Modelos de tiempos de fallo y fiabilidad de sistemas.
4. Pruebas de vida aceleradas.

MÓDULO 2: ANALIZAR.

1. El modelo de regresión lineal simple.
2. Procedimientos de construcción de modelos de regresión múltiple.

MÓDULO 3: MEJORAR.

1. Papel del diseño de experimentos en la mejora de la calidad y la robustez de los productos y procesos industriales.
2. Principios básicos del diseño de experimentos.
3. Diseños factoriales.

MÓDULO 4: CONTROLAR

1. La inspección en los procesos de producción y los planes de muestreo.
2. Análisis de la capacidad del proceso.
3. Métodos avanzados del control de calidad.

Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Cada semana del curso se dispone de 4 horas cuya impartición se realiza íntegramente en sala informática. Durante la primera semana se llevará a cabo una revisión de los conocimientos previos sobre el análisis de datos.

La realización de informes y estudio personal se supone requerirá al estudiante aproximadamente 88 horas.

La defensa del trabajo en exposición pública: 30 minutos.

Las clases se imparten íntegramente en sala informática. Esto permite aplicar las técnicas estadísticas en casos reales del ámbito de la ingeniería industrial a la par que los estudiantes mejoran sus capacidades en el análisis de datos mediante un software específico de estadística, como Minitab y R.

Durante el curso, los estudiantes realizan varios trabajos prácticos tutorados. Cada trabajo implica la aplicación de una o varias de las técnicas estadísticas presentadas sobre una colección de datos, junto con la redacción de un informe relativo al trabajo. Uno de los trabajos será expuesto en clase. Las fechas de entrega se darán a conocer en clase así como en el curso creado en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.

Las fechas de la prueba de evaluación global son fijadas por el centro.

Bibliografía y recursos recomendados