



DATOS IDENTIFICATIVOS

Estadística Industrial Aplicada a la Ingeniería

Asignatura	Estadística Industrial Aplicada a la Ingeniería			
Código	V04M146V01101			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Organización			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Fernández González, Arturo José			
Profesorado	Comesaña Benavides, José Antonio Fernández González, Arturo José			
Correo-e	ajfdez@uvigo.es			
Web				

Descripción general El objetivo de la asignatura "Estadística Industrial aplicada a la Ingeniería" es formar a los alumnos en la aplicación de técnicas estadísticas en el entorno industrial y productivo que les ayuden en la toma de decisiones y en el control de los procesos industriales y organizacionales.

Para ello se organiza la asignatura en cuatro partes. La primera corresponde al estudio de las técnicas estadísticas necesarias para el análisis de datos, una de las necesidades más apremiantes que los gestores tienen hoy en día en las empresas. La segunda parte se dedica al control de calidad, dividiéndose a su vez en dos bloques diferenciados: el control estadístico del proceso (SPC) y el muestreo para inspección y aceptación de productos. La tercera parte se dedica al estudio de la fiabilidad, y sus aplicaciones más habituales en la industria (mantenimiento y servicio posventa). Finalmente, la cuarta parte de la asignatura se centra en el diseño de experimentos, una de las herramientas avanzadas de la calidad más potentes y con mayor potencial de aplicación industrial.

Todos estos temas son cada vez más importantes, a medida que las empresas necesitan cada vez mayores esfuerzos para mejorar la calidad, no sólo de sus productos, sino también de sus procesos, en busca de la mayor eficiencia empresarial. Con esta asignatura se pretende vincular el conocimiento de técnicas estadísticas con estas necesidades empresariales.

Competencias

Código	
A1	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.
A2	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.
A4	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.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C5	CG5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
C11	CG11. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
C12	CG12. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
D1	CT1. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
D3	CT3. 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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer técnicas estadísticas básicas de análisis de datos en el entorno industrial y productivo.	A1 A2 A4 A5 C11 C12 D1 D3
Conocer técnicas básicas de control de calidad, en particular el control estadístico del proceso (SPC) y el muestreo para inspección y aceptación de productos.	A1 A2 A4 A5 C5 C12 D1 D3
Conocer técnicas básicas sobre fiabilidad, y sus aplicaciones más habituales en la industria (mantenimiento y servicio posventa).	A1 A2 A4 A5 C5 C12 D1 D3
Conocer técnicas básicas del diseño de experimentos.	A1 A2 A4 A5 C5 C11 C12 D1 D3

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a la Estadística Industrial. Conceptos básicos	1.1. Estadística descriptiva y estadística inferencial 1.2. Recopilación de datos (muestreo) Objetivos del muestreo Tipos de muestreo Tamaño muestral adecuado Contraste de hipótesis 1.3. Distribuciones de datos: conceptos básicos Naturaleza y tipos de datos Descripción de una distribución. Estadísticos y estimadores Medidas de asociación entre distribuciones
2. Análisis de datos	2.1. Definición de variables 2.2. Identificación y tratamiento de valores perdidos 2.3. Identificación y tratamiento de valores extremos

3. Técnicas de análisis estadístico	3.1. Contrastes sobre medias Prueba T Prueba T para una muestra Prueba T para muestras independientes Prueba T para muestras relacionadas 3.2. Análisis de varianza de un factor (ANOVA) ANOVA de un factor Comparaciones post hoc o a posteriori 3.3. Análisis multivariante Introducción al análisis multivariante Clasificación de técnicas multivariantes Etapas en el modelado multivariante (metodología) Análisis de regresión múltiple Análisis discriminante múltiple Análisis multivariante de la varianza (MANOVA) Análisis factorial Análisis cluster
4. Introducción al control de calidad en la empresa	
5. El control estadístico del proceso	5.1. Capacidad de proceso. Índice de capacidad potencial (Cp). Índice de capacidad real (Cpk). Estudios de capacidad de proceso. 5.2. Gráficos de control. Principios básicos 5.3. Gráficos de control por variables. Gráficos X-R y X-s 5.4. Gráficos de control por atributos 5.5. Métodos avanzados de control estadístico del proceso 5.6. Gráficos de control para suma acumulativa (CUSUM)
6. Muestreo para inspección y aceptación de productos	6.1. Plan de muestreo. 6.2. Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL). Riesgo del productor. 6.3. Nivel de calidad límite (NCL o LTPD). Riesgo del consumidor 6.4. Norma UNE-ISO 3951. Procedimientos de muestreo para la inspección por variables. 6.5. Norma UNE-ISO 2859. Muestreo simple, doble y múltiple. Clases de inspección (normal, rigurosa y reducida). Tamaño de muestra 6.6. Curva OC 6.7. Calidad media de salida (AOQ). Curva AOQ
7. Fiabilidad	7.1. Conceptos básicos 7.2. Métodos estadísticos de estimación de fiabilidad 7.3. Fiabilidad y gestión del mantenimiento 7.4. Fiabilidad y servicio postventa
8. El Diseño de Experimentos (DoE)	8.1. Antecedentes 8.2. Terminología en DoE 8.3. Finalidad del DoE 8.4. Tipos de DoE. Método clásico y método Taguchi 8.5. Método Taguchi: arreglo ortogonal y gráfica lineal 8.6. Etapas de gestión de un DoE 8.7. Herramientas complementarias del DoE
Prácticas	P1: Técnicas de análisis estadístico (I) P2: Técnicas de análisis estadístico (I) P3: Control estadístico del proceso (I) P4: Control estadístico del proceso (II) P5: Muestreo para inspección y aceptación de productos P6: Diseño de experimentos

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	21	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Prácticas en aulas de informática	12	0	12
Pruebas de respuesta corta	2	12	14
Informes/memorias de prácticas	0	25	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	18	21

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumno/a dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno/a dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas.
Prácticas en aulas de informática	El alumno/a dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas.
Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	El alumno/a dispondrá de atención personalizada para la elaboración de los trabajos correspondientes a las prácticas, la preparación de exposiciones en su caso, y también para la resolución de dudas previas a las pruebas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de respuesta corta		70	A1 A2 A4 A5	C5 D1 C11 D3 C12
Informes/memorias de prácticas		30	A1 A2 A4 A5	C5 D1 C11 D3 C12

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua

Para superar la asignatura por evaluación continua, el alumno/a deberá superar las prácticas y el examen final.

Para superar las prácticas, el alumno/a deberá asistir, y presentar las memorias correspondientes, a aquellas prácticas que sean consideradas obligatorias por el profesorado a lo largo del curso. Las memorias presentadas deberán reunir la calidad suficiente a juicio del profesor para poder superar las prácticas. En caso de falta de asistencia a las prácticas obligatorias, el alumno/a deberá presentar igualmente las memorias correspondientes, y además elaborar y aprobar un trabajo compensatorio relacionado con cada práctica a la que no haya asistido, indicado por el profesor correspondiente.

Además, el alumno/a deberá superar el examen final de la asignatura, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (ejercicios, 70% de la nota).

Previamente al examen final se hará una prueba de seguimiento, hacia la mitad del curso, que será liberatoria, de la materia incluida en ella, para el examen final. Esta prueba tendrá una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (ejercicios, 70% de la nota).

Convocatorias oficiales

El alumno/a tendrá que presentarse a un examen final, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (ejercicios, 70% de la nota).

El alumno/a que tenga superadas las prácticas, y que haya superado la prueba de seguimiento intermedia, hará una prueba reducida correspondiente a la materia restante, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (ejercicios, 70% de la nota).

El alumno/a que tenga superadas las prácticas y no haya superado la prueba de seguimiento intermedia, hará una prueba reducida correspondiente a toda la materia de la asignatura, con una parte teórica (30% de la nota) y otra práctica (ejercicios, 70% de la nota).

El alumno/a que no supere las prácticas hará una prueba ampliada con valor del 100% de la nota (30% para la parte teórica y 70% para la parte práctica), con independencia de que haya superado o no la prueba de seguimiento intermedia en su momento.

Aclaraciones

La calificación final se calculará a partir de las notas de las distintas pruebas, teniendo en cuenta la ponderación de estas:

- Parte teórica: 30%
- Parte práctica (ejercicios): 70%

De cualquier modo, para superar la materia es condición necesaria superar todas las partes sin que ninguna de las notas sea inferior a 4 (nota mínima para compensar) y tener una media de aprobado (nota igual o superior a 5). En los casos en que la nota media sea igual o superior a 5 pero en alguna de las partes no se alcance el valor mínimo de 4, la calificación final será de suspenso.

A modo de ejemplo, un alumno/a que obtenga las siguientes calificaciones: 8 y 3, estaría suspenso, aun cuando la nota media da un valor superior a 5, puesto que tiene una nota inferior a 4 en una de las partes. En estos casos, la nota que se reflejará en el acta será "suspenso (4,0)".

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de $\square$ suspenso (0,0) $\square$.

Compromiso ético

Se espera que el alumno/a presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de $\square$ suspenso (0,0) $\square$.

Fuentes de información

Box, G.E.P.; Stuart Hunter, J.; Hunter, W.G. (2008). Estadística para investigadores. Ed. Reverté.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., y Black, W.C. (1999). Análisis multivariante. Prentice Hall Iberia, S.R.L.

Lind, D.A., Marchal, W.G., y Wathen, S.A. (2008). Estadística aplicada a los negocios y la economía. McGraw Hill.

Montgomery, D. (2004): Control estadístico de la calidad. Ed. Limusa-Wiley.

Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariante. Ed. McGraw Hill

Pérez, C. (2004). Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS. Ed. Pearson Prentice Hall.

Saderra i Jorba, L. (1993): El secreto de la calidad japonesa. El diseño de experimentos clásico, Taguchi y Shainin. Ed. Marcombo S.A.

Stapenhurst, T. (2005). Mastering Statistical Process Control. A handbook for performance improvement using cases. Ed. Elsevier.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Diseño de Sistemas de Información en la Ingeniería de Organización/V04M146V01205

Métodos Matemáticos en la Ingeniería Industrial/V04M146V01102

Modelado y Optimización de Problemas de Gestión/V04M146V01107

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia (Comisión Permanente de la EII, 12 de junio de 2015).