Universidad Zaragoza

Curso : 2019/20

30008 - Estadística

Información del Plan Docente

Año académico: 2019/20
Asignatura: 30008 - Estadística
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
Créditos: 6.0
Curso: 1
Periodo de impartición: Primer semestre o Segundo semestre
Clase de asignatura: Formación básica
Materia: Estadística

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura se enfoca como una introducción a las aplicaciones de la Estadística en la Ingeniería, extrayéndose de ellas los ejemplos y los ejercicios que ilustran el aprendizaje de las distintas técnicas y procedimientos. Así ejemplos basados en el análisis de la fiabilidad de componentes y sistemas sirven de base para el aprendizaje del cálculo de probabilidades y variables aleatorias, en tanto que situaciones relativas al control de calidad de productos y procesos sustentan el estudio de la inferencia estadística. Se introducen los aspectos elementales de optimización a partir de situaciones asociadas a la toma de decisiones en un entorno industrial en las que los recursos son limitados.

El objetivo final es que el estudiante integre los conocimientos que se cursan en la asignatura en el contexto formativo del grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, alcanzando un cierto grado de autonomía en la utilización de las técnicas estadísticas de aplicación en el desarrollo de sus labores profesionales, pudiendo realizar informes con los análisis y conclusiones basados en una colección de datos.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. En todos los Grados de Ingeniería, rama industrial, se han incluido 6 créditos de Estadística, por lo que se considera que la formación en esta materia es importante para los futuros ingenieros. En general, todos adquieren competencias en el estudio de una y dos variables.

La asignatura forma parte del segundo semestre del plan de estudios del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, lo que supone que el estudiante ha adquirido formación en los resultados de aprendizaje de las asignaturas Matemáticas I y II. Además, la Estadística proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores con contenidos en técnicas y procesos de Fabricación, análisis y desarrollo de materiales, economía, etc.

La mejora de la calidad, el diseño de nuevos productos y procesos de fabricación y el perfeccionamiento de los sistemas existentes, son actividades propias de un ingeniero. Las técnicas estadísticas constituyen una herramienta imprescindible para llevarlas a cabo pues proporcionan métodos descriptivos y analíticos para abordar el tratamiento de datos, transformándolos en información. El análisis de la fiabilidad de componentes y sistemas tiene relevancia por sí mismo; al diseñar un nuevo producto. Un aspecto importante es la garantía que se va a ofrecer, asociada al análisis de la distribución del tiempo de vida y la tasa de fallos, siendo ambos conceptos objeto de estudio en esta asignatura. Así se plantea una introducción a estas técnicas estadísticas que serán presentadas más exhaustivamente en la materia de Producción Industrial correspondiente al cuarto curso.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Se aconseja a los estudiantes cursar la asignatura de manera presencial y continuada durante el cuatrimestre, asistiendo y participando activamente en las sesiones con el profesor, tanto de carácter expositivo como en las prácticas. Esto permitirá al estudiante adquirir secuencialmente los conocimientos en los distintos módulos junto con las destrezas en las distintas técnicas estadísticas sobre un software adecuado y abordar en las mejores condiciones las pruebas de evaluación y tareas periódicas programadas a lo largo del curso.

Es recomendable que el estudiante conozca las herramientas básicas de cálculo integral y diferencial.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos (C2).

Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).

Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C6).

Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C11).

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: estadística y optimización. (C12).

2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Maneja los fundamentos del cálculo de probabilidades y las técnicas en relación con las distribuciones de probabilidad para identificar la estructura estocástica que subyace al comportamiento de un sistema real.

Aplica las técnicas de tratamiento y análisis estadístico de datos para extraer el conocimiento de los mismos.

Utiliza programas informáticos para el tratamiento de datos.

Aplica las técnicas de muestreo y estimación de parámetros. Plantea e interpreta los contrastes de hipótesis como soporte sólido al proceso de toma de decisiones.

Elabora un informe estadístico que presente el problema bajo estudio, analice los resultados de forma crítica, y proponga las recomendaciones en lenguaje comprensible para la toma de decisiones.

Identifica y formula problemas de optimización.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura enseña los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre. Los estudiantes desarrollan competencias para abordar problemas reales, para trabajar con datos y aprenden a reconocer y manejar modelos que sirven para diferentes situaciones en las que hay aleatoriedad.

En su trabajo cotidiano, un ingeniero debe manejar información procedente de bases de datos y debe ser capaz de tomar decisiones a partir de esa información, que requiere un tratamiento exploratorio y el planteamiento de contrastes de hipótesis. Una aplicación típica de este tipo en la actividad propia de un ingeniero aparece en el control de calidad, donde son imprescindibles las técnicas estadísticas.

Por otra parte, con frecuencia, el ejercicio de un ingeniero aborda el diseño, análisis y mejora de sistemas; la construcción de modelos que describan su funcionamiento y permitan analizarlo implica incorporar algún aspecto de comportamiento aleatorio, ante la imposibilidad de controlar todos los factores que influyen en el comportamiento del sistema real. Los conocimientos de probabilidad capacitan al estudiante para tener en cuenta y modelar las componentes aleatorias presentes en cualquier sistema.

3.Evaluación

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

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

Se recomienda una trayectoria de aprendizaje secuenciado a lo largo del curso durante el cual se programarán pruebas cuyas calificaciones contribuirán a la calificación global de la asignatura. Estas pruebas forman parte del sistema de evaluación global de la asignatura y contribuyen a la superación gradual de la misma:

1. Una prueba escrita relativa a la materia impartida del módulo de Modelos de distribución de probabilidad. Se realiza hacia la mitad de curso, evalúa el resultado de aprendizaje 1 y tiene un peso del 35%.

2. Una prueba escrita relativa al módulo de Muestreo, estimación y contraste de hipótesis. Evalúa el resultado de aprendizaje 4. Se realiza al finalizar el cuatrimestre en el periodo fijado por el centro para la realización de la evaluación global y tiene un peso del 30%.

Las dos pruebas escritas de los puntos 1 y 2 suponen un 65% en la calificación final. Para superar esta parte, el estudiante ha de obtener una nota de al menos 4 (sobre 10) en cada una de ellas y una media ponderada de al menos 5.

Los estudiantes que no realicen o no alcancen el mínimo en la prueba propuesta en el punto 1, deberán realizar una prueba escrita al finalizar el cuatrimestre en el periodo fijado por el centro para la realización de la evaluación global.

3. Actividades de evaluación formativa realizadas durante todo el curso ligadas al laboratorio informático para evaluar la destreza en el análisis exploratorio, toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, optimización y planificación de recursos indicados en los resultados de aprendizaje 2, 3, 5 y 6. Entodo caso en la fecha determinada por el centro para la realización de la evaluación global existirá una prueba escrita relativa a este punto.

4. Una prueba escrita relativa a los resultados de aprendizaje 1 al 6 en la fecha determinada por el centro para la realización de la evaluación global.

La calificación conjunta de las actividades del punto 3 y la prueba escrita del punto 4 tiene un peso del 35%. El estudiante ha de obtener una calificación de al menos 5 sobre 10 en estas actividades.

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación final de al menos 5 puntos sobre 10.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la Estadística: el trabajo con datos reales.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos teóricos en forma de clase magistral y se motivan con aplicaciones inmediatas en ejemplos tipo. El planteamiento y modelado de problemas realistas, así como el tratamiento con muestras de datos se realiza en las sesiones en aula de informática en las que se aprenderá a trabajar con las herramientas estadísticas y de optimización de un software adecuado.

4.2.Actividades de aprendizaje

Actividades presenciales:

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. De ellas, 2 horas se imparten al grupo completo para la exposición de los conceptos teóricos y ejemplos-tipo. Otras 2 horas se imparten a grupos reducidos, habitualmente en el laboratorio informático, para desarrollar destrezas en el planteamiento de problemas realistas (modelado o selección de la técnica adecuada), resolución e interpretación de los resultados.

Actividades no presenciales:

De modo periódico se proponen a cada estudiante la resolución de problemas; esta actividad formativa permite identificar dificultades y paliarlas en un proceso continuado. Además se realizan actividades de evaluación formativa realizadas durante todo el curso ligadas al laboratorio informático para evaluar la destreza en el análisis exploratorio de datos.

4.3.Programa

MÓDULO 1: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

1. Análisis exploratorio de una variable: Medidas descriptivas (localización, dispersión y forma) y representaciones gráficas.

2. Ajuste de distribuciones: Cálculo de percentiles y gráficos de probabilidad.

3. Análisis exploratorio de varias variables: Relaciones entre variables, coeficiente de correlación, suavizado y modelos de regresión lineal.

MÓDULO 2: MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD.

1. Introducción al cálculo de probabilidades: Experimento aleatorio. Definición de probabilidad. Probabilidad condicionada. Sistema completo de sucesos. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Independencia de sucesos.

2. Variables aleatorias y características: Definición de variables aleatorias: discretas y continuas. Función de masa de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución. Esperanza y propiedades. Momentos de una variable aleatoria: media, varianza, coeficiente de asimetría y curtosis. Percentiles, rango intercuartílico e interdecílico. Cotas de probabilidad: Desigualdad de Chebychev.

3. Modelos de probabilidad discretos y continuos usuales: Muestreos con y sin reemplazamiento. Hipergeométrica. Proceso de Bernoulli: Bernoulli, binomial, geométrica y binomial negativa. Proceso de Poisson: Poisson, exponencial y gamma. Distribución uniforme, normal y Weibull.

4. Modelos de probabilidad multivariantes: Distribución conjunta, marginal y condicionada. Esperanza condicionada. Modelo de regresión. Independencia de variables aleatorias. Suma de variables aleatorias. Propiedad reproductiva. Normal bivariante.

MÓDULO 3: MUESTREO, ESTIMACIÓN Y CONTRASTES DE HIPÓTESIS.

1. Muestreo: Muestra aleatoria simple. Función de verosimilitud. Estadísticos. Distribución en el muestreo. Distribución chi-cuadrado de Pearson, t de Student y F de Snedecor-Fisher. Teorema central del límite. Teorema de Fisher. Cálculo de tamaño muestral.

2. Estimación puntual y por intervalo: Estimador y error cuadrático medio. Propiedades. Estimador de máxima verosimilitud. Muestras censuradas. Estimador por método de momentos y por mínimos cuadrados. Estimación por intervalo de confianza. Cálculo de intervalos de confianza para medias, varianzas y proporciones.

3. Contrastes de hipótesis: Hipótesis nula y alternativa. Región crítica. Errores de tipo I y II. Nivel de significación del contraste y potencia del contraste. Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis. Contrastes de hipótesis para medias, varianzas y proporciones. Contrastes asociados a control de calidad: gráficos Xbar, S, contrastes de rachas. Tablas de contingencia. Contraste de independencia. Contraste de bondad del ajuste de Anderson-Darling. Análisis de la varianza de un factor.

MÓDULO 4: INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN.

Problemas de optimización: Variables de decisión, función objetivo y restricciones. Clasificación de problemas de optimización. Problema de programación lineal: resolución gráfica. Problemas de programación entera: problema de la mochila y problema del viajante.

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Reparto de esfuerzo según actividades planteadas:

Clases magistrales: 30 h.

Resolución de casos prácticos en laboratorio informático: 30 h.

Entregables y trabajo de grupo: 10 h.

Estudio personal de aspectos teóricos: 30h.

Resolución de problemas: 44h

Actividades de evaluación: 6 h

La asignatura divide sus 6 créditos en 3 ECTS en grupo completo de exposición de la teoría y ejemplos-tipo que motivan su utilidad en el ámbito de la Ingeniería industrial. Los otros 3 ECTS están dirigidos a desarrollar destrezas en el planteamiento (modelado) y resolución de problemas que se asemejan a situaciones reales. Las actividades presenciales de estos 3 créditos prácticos se llevarán a cabo en grupos reducidos, habitualmente haciendo uso de software estadístico en el laboratorio informático.

Hacia la mitad de curso se realizará una prueba escrita consistente en resolver cuestiones teórico-prácticas y problemas relativos a la materia impartida del módulo de *Modelos de distribución de probabilidad*. Al final del curso se realizará una prueba similar relativa al módulo de inferencia, *Muestreo, estimación y contraste de hipótesis*.

La destreza en el análisis exploratorio, la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre y la optimización se evaluará complementariamente con actividades propuestas y una prueba final relativa al laboratorio de informática, donde se apliquen una buena parte de las técnicas estadísticas estudiadas a lo largo del curso.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar en este enlace:
http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=30008&year=2019