

62720 - TH-Bioestadística

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 3.0

Información básica

Profesores

- **María Dolores Berrade Ursúa** berrade@unizar.es
- **Clemente Antonio Campos Sáez** C.Campos@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El único requisito para cursar esta asignatura es tener conocimientos previos de Probabilidad y Estadística al nivel de una titulación de grado.

La bibliografía recomendada es la siguiente.

DANIEL, W.W.: Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. 5th ed. Wiley, 1991.

DRAPER, N. y SMITH, H.: Applied regression analysis. 3rd ed. Wiley, 1998.

OLKIN,I., GLESER,L.J. y DERMAR, C.: Probability models and applications. 2nd ed. Macmillan, 1994.

PEÑA, D.: Regresión y diseño de experimentos. Alianza Editorial, 2002.

MONTGOMERY, D.C. Design and Analysis of Experiments, 6th Edition. Wiley 2005.

CANAVENTOS, G.C. y KOUTROUVELIS, I.A. An Introduction to the Design and Analysis of Experiments. Pearson Prentice Hall 2009.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Desde su comienzo, la asignatura se impartirá en aula informática con el propósito de los estudiantes entrenen en contacto con la forma habitual del tratamiento estadístico de datos y el aprendizaje del software específico para ello: Minitab.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

Es capaz de interpretar datos tanto observacionales como provenientes de experimentos, extraer la

información que contienen y tomar decisiones en presencia de incertidumbre y variabilidad.

2:

Conoce los procedimientos para diseñar experimentos a fin de analizar los efectos que producen cambios controlados en las variables que potencialmente afectan a otra magnitud de interés. Es capaz de planificar bajo restricciones de índole económica y/o temporal.

3:

Es capaz de determinar relaciones entre variables a partir de estudios observacionales. Conoce los procedimientos de construcción y validación de modelos empíricos que explican dichas relaciones.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

El curso consta de 3 créditos ECTS correspondientes a 75 horas de trabajo para el estudiante 23 de las cuales son de clase (15 horas de teoría, 6 de problemas y 2 de laboratorio). No existen requerimientos adicionales a los conocimientos proporcionados por la asignatura básica de Estadística impartida en los estudios de grado.

En relación a los contenidos, la asignatura se inicia mostrando el modo en que los modelos empíricos surgen en la ingeniería biomédica. Los estudiantes aprenden a analizar la relación entre variables, construir modelos que las describan así como el uso de las herramientas estadísticas que permiten su validación junto los procedimientos de inferencia asociados. Otra parte de la asignatura se enfoca hacia las técnicas de diseño de experimentos. En ellas se enseñan distintas estrategias de experimentación que permiten estudiar relaciones de causalidad entre magnitudes. El aprendizaje de los procedimientos que permiten minimizar los experimentos a realizar con la mínima pérdida de información constituye un aspecto crucial del programa de la asignatura. La correcta interpretación de los resultados y su adecuada transformación en información relevante a partir de la cual se deriven mejoras en procesos, procedimientos o productos es asimismo una parte fundamental del programa.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

La asignatura proporciona conocimientos de dos técnicas estadísticas imprescindibles: la regresión y el diseño de experimentos. La primera permite construir modelos que expliquen las relaciones entre variables de interés en estudios observacionales. La estadística permite cuantificar la incertidumbre presente en los datos y mediante las técnicas de regresión se podrán hacer predicciones de valores venideros así como proporcionar cotas del error para tales predicciones.

La segunda proporciona los conocimientos que capacitan para el diseño y la planificación de experimentos de modo que con la mínima experimentación se obtenga la mayor cantidad de información relativa al problema bajo estudio. Es importante destacar la conexión entre el experimento y el modelo que el experimentador puede desarrollar a partir de los resultados de un experimento. Los experimentos estadísticamente diseñados ofrecen al ingeniero las bases para desarrollar un modelo empírico del sistema que está investigando. Asimismo es reseñable la importancia de su conocimiento en la práctica de la ingeniería en el desarrollo de procesos y diseño de productos especialmente en el diseño robusto, esto es, productos que resulten mínimamente afectados por los factores de ruido que interferirán durante su vida útil.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Durante el ejercicio de su profesión, el ingeniero va requerir los conocimientos que proporciona esta asignatura bien por la necesidad de realizar predicciones relativas al comportamiento de una determinada magnitud en situaciones de incertidumbre. Esta predicción de una variable aleatoria se realiza a través de su relación con otras que no lo son o que el ingeniero conoce y controla. Para ello es preciso que conozca las técnicas de regresión que permiten establecer relaciones

entre una variable respuesta y un conjunto de variables explicativas.

La realización de experimentos es una práctica inherente a la actividad de un ingeniero que diseña nuevos productos o quiere mejorar otros existentes. El diseño estadístico de experimentos capacita para hacerlos de manera óptima y proporciona las habilidades necesarias en la construcción de modelos empíricos a partir de los resultados experimentales.

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

- 1:** Encontrar relaciones entre variables de interés.
- 2:** Realizar predicciones sobre el comportamiento futuro de determinadas variables, proporcionando cotas del error.
- 3:** Planificar la ejecución de experimentos de manera óptima.
- 4:** Establecer relaciones empíricas que cuantifiquen el efecto que se produce en una magnitud cuando se llevan a cabo cambios controlados en otras variables relacionadas con ella.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

El tratamiento de datos es una constante en la actividad de un ingeniero. Los procedimientos estadísticos son el único procedimiento que permite de una parte obtener la información relevante en ellos y de otra cómo han de ser tomados para que pueda ser extraída de ellos información relevante.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Realización de las actividades encomendadas en clase:
A lo largo del curso se propondrá la realización voluntaria de ejercicios (cuestiones o problemas cortos) relativos a los distintos temas de la asignatura que se entregarán al profesor en los plazos indicados.
- 2:** Participación y seguimiento de las clases:
Se valorará el seguimiento de las clases con un control de asistencia
- 3:** Desarrollo de un trabajo práctico:
El estudiante deberá realizar un trabajo práctico en el que ponga de manifiesto tanto su conocimiento de las técnicas presentadas en la asignatura como su capacidad en el análisis de datos y su manejo de software estadístico.
- 4:** Realización de examen final de la asignatura consistente en la resolución de problemas propuestos mediante software estadístico.
- 5:** Los apartados 1 y 2 supondrán el 20% de la asignatura. Los apartados 3 y 4, el 40% cada uno de ellos.

La asignatura se supera con una nota igual o superior a 5 siendo preciso obtener un mínimo de 5 en cada uno de los apartados 3 y 4.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

La asignatura tiene una orientación eminentemente práctica. Está basada en el estudio de casos prácticos y situaciones reales presentadas en laboratorio informático. Se pondrá un mayor énfasis en la construcción y validación de modelos.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

La asignatura se impartirá en forma de seminarios de carácter práctico en los que se abordarán diferentes métodos estadísticos en el tratamiento de datos de origen biomédico.

Se resolverán problemas relativos a contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos. Algunas prácticas se dedicarán al ajuste de modelos a datos de naturaleza biomédica así como a la construcción de modelos de relación y asociación entre varias variables. Se realizarán ejercicios sobre las diferentes pruebas de validación basadas en los residuos.

El aprendizaje de los modelos más habituales en el diseño de experimentos está basada en problemas y casos prácticos que capacitarán para su aplicación práctica. Se realizarán ejercicios cuyo objeto es realizar un entrenamiento en la interpretación de resultados.

Se dedicarán algunas sesiones prácticas con ordenador tratamiento de datos de supervivencia así como a la simulación en entornos estocásticos.

2:

Breve relación de contenidos de la asignatura:

- 1.- Contrastos de hipótesis
- 2.- Ajustes de modelos de mínimos cuadrados
- 3.- Ajustes de modelos de regresión con varias variables
- 4.- Análisis estadístico de datos de supervivencia
- 5.- Modelos de experimentos con un único factor
- 6.- Modelos de experimentos factoriales
- 7.- Diseños 2^k
- 8.- Diseños factoriales fraccionados

3:

Se realizarán sesiones prácticas de ordenador con el programa estadístico MINITAB, complementado con el módulo estadístico del programa MATLAB

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura se imparte en el segundo bimestre que en el curso 2009-2010 abarca desde el 16 de noviembre de 2009 al 22 de enero de 2010. Las actividades se realizan en sesiones de laboratorio informático en horario de martes de 19 a 20 horas y viernes de 16 a 18 horas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Chernick, Michael R.. Introductory biostatistics for the health sciences : modern applications including bootstrap / Michael R. Chernick, Robert H. Friis Hoboken (NJ) : John Wiley & Sons : Wiley-Interscience, cop. 2003
- Dupont, William D.. Statistical modeling for biomedical researchers : a simple introduction to the analysis of complex data / William D. Dupont . - 2nd ed., 3rd print. Cambridge [etc.] : Cambridge University Press, 2011
- Rosner, Bernard. Fundamentals of biostatistics / Bernard Rosner . - 7th ed. Boston : Brooks/Cole, cop. 2011