



Grado en Matemáticas 27012 - Introducción a la probabilidad y la estadística

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Carmen Sangüesa Lafuente** csangues@unizar.es

- **José Antonio Adell Pascual** adell@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura introductoria en la que los alumnos se enfrentan por primera vez al estudio de los fenómenos aleatorios y deben de superar, por tanto, los esquemas determinísticos fuertemente arraigados. Dichos fenómenos aleatorios se hallan, en general, fuera de un marco formal preestablecido y requieren, en consecuencia, del arte de la modelización o capacidad de formalización en términos matemáticos.

De ahí que el estudio y trabajo continuado desde el principio de curso son esenciales para no perder el ritmo de introducción de contenidos y poder, finalmente, aprobar la asignatura. En este sentido, es recomendable que el alumno invierta el tiempo suficiente para resolver problemas por sí mismo con la ayuda de las herramientas que se proponen en clase.

Es importante que el alumno adquiera los conocimientos suficientes en esta asignatura para poder afrontar con garantía las restantes asignaturas del módulo "Probabilidad y Estadística" que forman parte del título de Graduado en Matemáticas.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Clases de pizarra y de ordenador.

Colecciones de problemas sobre cada uno de los temas.

Realización voluntaria de una prueba parcial a mediados de cuatrimestre, en fecha a fijar con los alumnos, correspondiente a los Temas 1 y 2 de la asignatura. La parte correspondiente al Tema 1 es una prueba con ordenador.

Realización voluntaria de problemas o trabajos que se propondrán a lo largo del curso.

Realización de una prueba de ordenador y de un examen escrito de toda la asignatura a final de cuatrimestre, en fecha determinada por el centro.

Los alumnos dispondrán con suficiente antelación de un calendario con las fechas de exámenes y plazos de entrega de los trabajos voluntarios.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Realizar un análisis descriptivo de un conjunto de datos, utilizando las técnicas gráficas y numéricas adecuadas, y sintetizar e interpretar los resultados.
- 2:** Calcular probabilidades en distintos espacios.
- 3:** Entender y saber aplicar los conceptos de independencia y condicionamiento. Calcular probabilidades en ambas situaciones.
- 4:** Reconocer y modelizar situaciones reales en las que aparecen las distribuciones de probabilidad más usuales.
- 5:** Manejar variables aleatorias, tanto discretas como absolutamente continuas, y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- 6:** Conocer los modelos más importantes de vectores aleatorios discretos. Conocer la importancia de las sumas de variables aleatorias discretas y saber aplicarlas en problemas de modelización.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura "Introducción a la Probabilidad y la Estadística" forma parte del bloque de formación básica del Grado en Matemáticas. Está incluida en el módulo "Probabilidad y Estadística" y está concebida como una introducción a los aspectos básicos de la Estadística en su parte descriptiva y a la Teoría de la Probabilidad, que constituye su fundamentación teórica.

Como asignatura introductoria, ha de suponer un salto cualitativo en el sistema conceptual del estudiante, que ha de asimilar la noción de 'pensar probabilísticamente'. Es a esta forma de pensar a la que hay que dedicar un considerable esfuerzo, trabajando sobre un buen número de ejemplos y problemas motivadores, sólidos y no triviales, que permitan desarrollar la cualidad de trasladar, traducir o pasar de un contexto físico al lenguaje de un modelo de probabilidad.

En este sentido, importa no sólo la comprensión de los conceptos básicos, sino sus aplicaciones: prácticas en aula de informática, para la parte de Estadística Descriptiva, y aprendizaje en la resolución de problemas, para la parte de Cálculo de Probabilidades.

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:

Es una asignatura de formación básica dentro del Grado en Matemáticas; uno de los principales objetivos es que los conocimientos teóricos y las técnicas adquiridas sirvan como base para asignaturas del módulo "Probabilidad y Estadística"

de cursos posteriores.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Es una asignatura introductoria enmarcada en el módulo "Probabilidad y Estadística", dedicada esencialmente al estudio de técnicas básicas del análisis de datos, introducción de conceptos y resultados elementales del Cálculo de Probabilidades y aprendizaje en la modelización de fenómenos reales sencillos.

Para su correcto desarrollo se requieren conocimientos básicos de las asignaturas Algebra Lineal, Grafos y Combinatoria, y Análisis Matemático I y II.

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

- 1:** Analizar datos estadísticos
- 2:** Construir modelos probabilísticos en situaciones aleatorias reales sencillas
- 3:** Calcular probabilidades en ambientes de incertidumbre
- 4:** Comprender y utilizar el lenguaje y método estadísticos
- 5:** Adquirir nuevos conocimientos y técnicas estadísticas de forma autónoma
- 6:** Adquirir nuevos conocimientos y técnicas estadísticas dentro de los estudios del Grado en Matemáticas

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

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del Grado en Matemáticas para poder afrontar con éxito las asignaturas del módulo "Probabilidad y Estadística".

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Examen optativo sobre los Temas 1 y 2 a mediados de cuatrimestre: con ordenador sobre el Tema 1 y por escrito sobre el Tema 2.

La nota obtenida representa el 40% de la nota global de la asignatura.

Los alumnos que lo superen podrán examinarse únicamente de los Temas 3, 4 y 5 en la convocatoria de junio.
- 2:** Realización voluntaria de problemas y pequeños trabajos que se irán proponiendo a lo largo del curso.

La nota obtenida, que será como máximo el 10% de la nota global, se añadirá a la nota final obtenida por el alumno en cualquiera de las convocatorias de junio o septiembre.

3:

Examen en la convocatoria de junio: con ordenador sobre el Tema 1 y por escrito sobre los temas restantes.

4: Examen en la convocatoria de septiembre: con ordenador sobre el Tema 1 y por escrito sobre los temas restantes.

El examen será idéntico para todos los alumnos. Quedarán sin efecto los resultados correspondientes al Apartado 1 anterior.

5: Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

Clases de teoría: Siguiendo principalmente el modelo de lección magistral participativa, utilizando el apoyo de medios audiovisuales y recursos informáticos cuando sea conveniente, y procurando también cierta interacción con los estudiantes. Como máximo, supondrán el 50% de las clases.

Técnicas y herramientas para la resolución de problemas: Se enseñarán técnicas de resolución de ejercicios, problemas y prácticas de ordenador en clase. Se propondrán también problemas y ejercicios. Los alumnos tendrán que realizar por su parte un trabajo personal para la resolución de los problemas propuestos y la redacción de soluciones. Supondrán al menos el 40% de las clases.

Seminarios tutelados de teoría/problemas/prácticas de ordenador: En estos seminarios los estudiantes plantearán las dudas y dificultades con las que se han encontrado, de manera que el papel del profesor consistirá en dar indicaciones específicas que desbloqueen la situación. Supondrán al menos el 10% de las clases.

Tutorías. Horarios de tutorías personales establecidos por el profesor.

Trabajo personal. El estudio individual le permitirá asentar los conceptos explicados en las clases, así como aprender y aplicar adecuadamente las técnicas explicadas. Deberá manejar la bibliografía propuesta por el profesor, además de los apuntes de clase. También dedicará una parte importante de su tiempo a la resolución de los ejercicios propuestos.

La asignatura aparece en el Moodle de la Universidad de Zaragoza. Así, el alumno puede obtener información sobre la asignatura, apuntes, bibliografía adicional, material complementario, hojas de problemas, etc.

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: Clases de teoría, problemas y prácticas de ordenador, y realización de ejercicios, tutorías y seminarios sobre los siguientes tópicos:

Tema 1. Estadística Descriptiva

1.1.- Introducción: población, muestra y variables estadísticas.

1.2.- Distribuciones de frecuencias y representaciones gráficas.

1.3.- Medidas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis.

- 1.4.- Datos atípicos. Transformación de variables.
- 1.5.- Estadística bidimensional: distribuciones conjuntas, marginales y condicionales.
- 1.6.- Momentos. Covarianza y coeficiente de correlación.
- 1.7.- Regresión lineal simple. Recta de regresión. Análisis de residuos.

Tema 2. Espacios de Probabilidad.

- 2.1.- Espacio muestral. Sucesos. Tribus.
- 2.2.- Axiomática de Kolmogorov. Consecuencias.
- 2.3.- Modelo clásico. El arte de contar.
- 2.4.- Modelos finito, discreto y geométrico. Ejemplos.
- 2.5.- Probabilidad condicional e independencia.
- 2.6.- Teoremas de la probabilidad compuesta y de la probabilidad total. Teorema de Bayes.

Tema 3.- Variables aleatorias discretas

- 3.1.- Ejemplos introductorios. Ley de probabilidad y función de distribución.
- 3.2.- Distribuciones más usuales: uniforme, Bernoulli y binomial, hipergeométrica, geométrica, binomial negativa y Poisson.
- 3.3.- Esperanza matemática y su relación con la media muestral. Esperanza de una función de una variable aleatoria discreta.
- 3.4.- Momentos centrales y con respecto al origen. Cálculo de momentos de las distribuciones más usuales.
- 3.5.- Momentos y desigualdades de Chebyshev.
- 3.6.- Aproximaciones: de la hipergeométrica a la binomial y de la binomial a la Poisson.

Tema 4. Vectores aleatorios discretos

- 4.1.- Ejemplos preliminares: distribuciones trinomial y trinomial negativa.
- 4.2.- Distribuciones conjuntas, marginales y condicionales. Distribución multinomial.
- 4.3.- Esperanza de una función de un vector aleatorio. Momentos.
- 4.4.- Vector de medias y matriz de covarianzas. Coeficiente de correlación de Pearson.
- 4.5.- Variables aleatorias independientes. Distribuciones y momentos de sumas de variables aleatorias independientes.
- 4.6.- Convolución de distribuciones. Ejemplos: Bernoulli, binomial, geométrica, binomial negativa y Poisson.

Tema 5. Variables aleatorias absolutamente continuas

- 5.1.- Introducción. Densidades.
- 5.2.- Función de distribución. Propiedades.

- 5.3.- Distribuciones más usuales: uniforme, triangular, exponencial, gamma, beta, Pareto, Cauchy y normal.
- 5.4.- Distribución de una función de una variable absolutamente continua. Cambio de variable.
- 5.5.- Momentos centrales y respecto al origen. Cálculo de momentos de las distribuciones más usuales.
- 5.6.- Momentos y desigualdades de Chebyshev.
- 5.7.- La distribución normal: análisis específico y perspectivas.

2:

Bibliografía

-Grimmett, G.R. and Stirzaker, D.R. Probability and Random Processes. 3rth Edition. Clarendon Press, Oxford. 2001.

- **Lasala, P.** "Introducción al cálculo de probabilidades". Colección Textos docentes nº 46, Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996.

- **Lasala, P.** "Problemas resueltos de cálculo de probabilidades". Colección Textos docentes nº 48, Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996.

-Uña, I., San Martín, J. y Tomeo, V. Cálculo de Probabilidades. Garceta. 2010.

- Materiales de la asignatura. Disponibles online en Moodle de la Universidad de Zaragoza.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Todas las actividades presenciales (teoría, problemas, prácticas de ordenador y seminarios, 4 horas a la semana) se imparten según horario establecido por el centro, publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Lasala, Pilar. Introducción al cálculo de probabilidades / Pilar Lasala Calleja Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996
- Lasala, Pilar. Problemas resueltos de cálculo de probabilidades / Pilar Lasal Calleja Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996
- Martín Pliego, Francisco Javier. Introducción a la estadística económica y empresarial : teoría y práctica / Fco. Javier Martín-Pliego López . 3a. ed. rev. y act. , 4ª reimp. / por Marta García Secades Madrid : Thomson, 2008