

Guía docente

2500014 - GECPROBEST - Probabilidad y Estadística

Última modificación: 26/06/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: MARÍA ISABEL ORTEGO MARTÍNEZ

Otros: MARÍA ISABEL ORTEGO MARTÍNEZ, MIQUEL AGUIRRE FONT

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

14392. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (Módulo de formación básica)

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se imparte a razón de 4 horas de clase semanales. Estas horas de clases comprenden sesiones de teoría, problemas y laboratorio, sin que la diferenciación entre unas y otras sea estricta. Se alterna trabajo en grupo grande, mediano y pequeño según la programación docente.

La Estadística tiene una componente eminentemente aplicada y computacional. Por ello, las clases prácticas, que se impartirán en la misma aula, es conveniente seguirlas con ordenador personal. Se utiliza programario específico (R + RStudio y otros).

Conviene que los estudiantes utilicen el material de apoyo a las clases presenciales, que estará disponible en el campus virtual ATENEA: información actualizada sobre la organización de la asignatura, contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

El idioma mayoritario de impartición será Català/ Inglés según el grupo. Se utilizará también Castellano/ Inglés. Los materiales docentes pueden estar redactados en cualquiera de los tres idiomas.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Desarrollo de los conceptos fundamentales y la metodología de Probabilidad y Estadística. Aplicación de métodos de análisis no determinista a problemas de Ingeniería Civil y Ambiental: probabilidad, estadística descriptiva, variables aleatorias, inferencia estadística. Utilización básica de software informático específico para la aplicación de estas metodologías (R+RStudio y otros)

Al finalizar el semestre, el estudiantado tiene que tener:

1 Capacidad para realizar un análisis de datos de un problema en Ingeniería Civil mediante una herramienta informática que utilice las técnicas estudiadas.

2 Capacidad para realizar análisis de regresión lineal múltiple mediante programas de ordenador.

3 Capacidad para realizar simulaciones de datos y transformación de variables aleatorias, así como el estudio de distribuciones de probabilidad de uso común.

Y tiene que tener:

4 Conocimientos de medida de la incertidumbre y probabilidad

5 Conocimientos de modelos de probabilidad usuales en Ingeniería Civil y Ambiental

6 Conocimientos básicos de estimación puntual y por intervalos; Capacidad para realizar contrastes de hipótesis en situaciones de normalidad.

7 Conocimientos de los modelos de regresión lineal de mínimos cuadrados. Capacidad para aplicarlos en problemas de ingeniería civil.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Exploración de datos

Descripción:

Escala, soporte y transformación de datos. Medidas de localización y dispersión

Representaciones gráficas. Distribución muestral.

Datos multivariantes. Covarianza y correlación lineal.

Ajuste de la recta de mínimos cuadrados. Tendencias

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Probabilidad Elemental

Descripción:

Definición y propiedades de la probabilidad

Teorema de la probabilidad total y Teorema de Bayes. Modelo experimental.

Cálculo de probabilidades

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Modelos probabilísticos univariantes

Descripción:

Variable aleatoria univariante
Modelos discretos generales. Modelos de uso frecuente.
Modelos continuos. Modelos continuos de uso frecuente.
Distribución Normal. Distribuciones lognormal y logitNormal
Transformaciones simples de variables aleatorias.
Aplicaciones de modelos

Dedicación: 26h 24m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 15h 24m

Simulación de variables aleatorias

Descripción:

Métodos elementales de simulación. Simulación y representación de muestras. Método MonteCarlo básico.

Dedicación: 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Modelos probabilísticos multivariantes

Descripción:

Modelos probabilísticos multivariantes
Distribución normal multivariante y Teorema del límite central

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Evaluación

Dedicación: 24h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 14h

Estimación de parámetros

Descripción:

Estadísticos. Estimadores. Método de los momentos.
Verosimilitud de una muestra. Método de máxima verosimilitud.
Propiedades de los estimadores
Aplicaciones de la estimación puntual de parámetros.
Teorema del límite central. Distribuciones de estadísticos usuales.

Dedicación: 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h 48m

Contraste de hipótesis estadísticas

Descripción:

Contrastes de hipótesis
Contrastes en contexto normal
Contrastes en contexto Normal
Contrastes simulados. Otros estadísticos de contraste

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Regresión lineal múltiple

Descripción:

Modelo lineal de regresión y ajuste por mínimos cuadrado. Hipótesis y valoración del modelos
Més model lineal. ANOVA

Dedicación: 16h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h
Aprendizaje autónomo: 9h 48m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las notas de la evaluación continua, de forma ponderada.

Esta evaluación continua consiste en actividades de distinto tipo, tanto individuales como grupales, de carácter complementario y formativo, realizadas durante el curso (dentro y fuera del aula). El proyecto de curso es una de las actividades más importantes dentro de la evaluación continua.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La calificación de la asignatura se obtiene por suma de las evaluaciones de diferentes contenidos. Cada uno de los dos exámenes parciales constará de dos partes, una de evaluación de conceptos (Cuestiones teóricas) y la otra de evaluación de las aplicaciones (Problemas):

1. Evaluación de conceptos: se evalúa la asimilación de conceptos a través de preguntas teóricas en la cual se valoran tanto el conocimiento del tema como la capacidad de expresión escrita rigurosa. La nota de esta parte es la media aritmética de las calificaciones de los dos parciales.

2. Aplicaciones a casos prácticos. La nota de esta parte es la media aritmética de las calificaciones de los dos parciales.

El primer parcial corresponderá aproximadamente a la parte de Probabilidad de la asignatura y el segundo a la parte de Estadística (división no estricta, dependiendo de calendario). El segundo parcial incluye los conceptos del primero (el temario de la asignatura es acumulativo).

3. Evaluación de proyecto de curso. Se valora la asimilación de los métodos estadísticos y de síntesis de información impartidos en las clases prácticas así como el uso de herramientas de computación y representación. Se evalúan también competencias transversales.

4. Búsqueda bibliográfica de Aplicaciones de la Estadística a la Ingeniería Civil. Se evalúa el esfuerzo y capacidad de recoger información técnica y científica, así como la comprensión de los contenidos y aplicaciones del modelado probabilístico y la estadística.

5. Cuestionarios de autoevaluación. Se realizan varios cuestionarios sobre la temática impartida en clase en el periodo anterior al cuestionario.

6. Otras actividades evaluables.

La calificación final de la asignatura (sobre 10) se obtiene por suma ponderada de las calificaciones de cada uno de los cinco bloques anteriores. Los valores ponderados de los elementos de evaluación son

1. Evaluación conceptual: 2.0 puntos

2. Aplicaciones a casos prácticos: 3.5 puntos

3. Evaluación de proyecto de curso: 2.5 puntos

4. Investigación bibliográfica de aplicaciones de la Estadística a la Ingeniería Civil: 0.5 puntos

5. Cuestionarios de autoevaluación y otras actividades: 1.5 puntos

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que hayan realizado regularmente las actividades de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en el caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los materiales y recursos para la realización de las pruebas (calculadora, formularios...) se determinarán para cada convocatoria de examen. La información se publicará en Atenea.

En los trabajos prácticos y entregables, será imprescindible explicitar claramente si se han utilizado herramientas LLM para su elaboración y qué contenido ha sido generado por LLM. Se valorará el contenido original generado por el estudiantado.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kottegoda, N.T.; Rosso, R. Applied statistics for civil and environmental engineers [en línea]. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 2008 [Consulta: 01/10/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=428240>. ISBN 9781405179171.
- Devore, J.L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9a ed. México: Cengage Learning, 2016. ISBN 9786075228280.
- Ross, S.M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. 6th ed. London: Academic Press, 2021. ISBN 9780128243466.
- DeGroot, M.H.; Schervish, M.J. Probability and statistics. 4th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2014. ISBN 9781292025049.
- Ang, A.H-S.; Tang, W.H. Probability concepts in engineering: emphasis on applications in civil & environmental engineering. 2nd ed. New York: Wiley, 2007. ISBN 9780471720645.

Complementaria:

- Kabacoff, R.I. R in action: data analysis and graphics with R and Tidyverse [en línea]. 3rd ed. Shelter Island, NY: Manning Publications Co., 2022 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=7002471>. ISBN 9781638357018.
- Pawlowsky-Glahn, V. [et al.] (eds.). Modeling and analysis of compositional data: theory and applications [en línea]. Hoboken, N.J.: Wiley, 2015 [Consulta: 01/10/2024]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119003144>. ISBN 9781119003144.
- Castillo, E. [et al.]. Extreme value and related models with applications in engineering and science. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 047167172X.
- Canavos, G.C. Probabilidad y estadística: aplicaciones y métodos. México: McGraw-Hill/ Interamericana de México, 1988. ISBN 9684518560.
- Mood, A.M.; Graybill, F.A.; Boes, D.C. Introduction to the theory of statistics. 3rd ed. New York (N.Y.): McGraw-Hill, 1974. ISBN 0070428646.