

Guía docente

33104 - TAEDDPE - Técnicas de Análisis Estadístico de Datos y Diseño y Planificación de Experimentos

Última modificación: 28/04/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Rossell Garriga, Josep Maria

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Adquirir la capacidad de analizar datos de campo y laboratorio y diseñar experimentos utilizando métodos informáticos.
2. Conocer las técnicas analíticas para la caracterización de los recursos naturales inorgánicos, así como de los residuos en sus diferentes estados, saber utilizarlas e interpretar los resultados.
3. Utilizar la información científico-técnica para responder eficientemente a cualquier demanda de preparación de un método analítico para la caracterización de un material de origen natural o antropogénico.

METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso está basado en la realización de actividades dirigidas de aprendizaje, que incluyen el estudio de los principales métodos estadísticos y la resolución de problemas aplicados haciendo uso del ordenador. En la modalidad presencial, se realizarán clases expositivas y prácticas para introducir los nuevos conceptos, orientar en el uso de los recursos computacionales y resolver dudas. En la modalidad no presencial, se propondrá un programa de actividades que permita cubrir, de forma autónoma, los objetivos de aprendizaje del curso. En este segundo caso, y con el fin de facilitar el seguimiento del curso, se proporcionarán las grabaciones de las clases que se vayan impartiendo a los alumnos en modalidad presencial. El uso de recursos computacionales avanzados es un elemento fundamental en la aplicación de los métodos estadísticos. En este curso, se empleará el entorno de computación estadística MINITAB, el cual nos proporciona una herramienta con altas prestaciones para la práctica profesional, la investigación y el aprendizaje de métodos estadísticos avanzados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo primordial del curso es familiarizar al alumno con los principales métodos estadísticos, tanto en su vertiente teórica como aplicada. Se trata de introducir y/o revisar los conceptos fundamentales y las herramientas básicas de la estadística que nos permiten efectuar muestreos, procesar datos, hacer análisis de los resultados, realizar inferencias estadísticas, formular y ajustar modelos, diseñar experimentos y trabajar con minería de datos. Para ilustrar el carácter multidisciplinar de los conceptos y métodos estudiados, se emplearán datos de carácter medioambiental o industrial, entre otros.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	33.33
Horas grupo grande	30,0	66.67

Dedicación total: 45 h

CONTENIDOS

Unidad 1: Conceptos básicos de estadística. Introducción al MINITAB.

Descripción:

Tipos de datos. Estadística descriptiva e inferencial. Muestreo aleatorio. Tipos de muestreo. Conceptos básicos de probabilidad. Funcionamiento básico del MINITAB. Cálculo de descriptores estadísticos con MINITAB. Representaciones gráficas con MINITAB.

Objetivos específicos:

Revisión de los principales conceptos de la estadística. Manejo básico del MINITAB.

Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E1.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 15h

Unidad 2. Estadística de una variable.

Descripción:

Variables aleatorias. Distribuciones discretas: uniforme, binomial, geométrica, Poisson. Distribuciones continuas: exponencial, normal, t-Student, chi-cuadrado, F-Fisher. Cálculo de distribuciones notables con MINITAB. Simulación de variables aleatorias con MINITAB. Intervalos de confianza. Cálculo de intervalos de confianza con MINITAB. Contrastes de hipótesis. Realización de contrastes de hipótesis con MINITAB.

Objetivos específicos:

Revisión de las principales distribuciones de probabilidad y su aplicación con MINITAB. Revisión de las principales herramientas de estadística inferencial para problemas de una variable y su implementación con MINITAB.

Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E2.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

Unidad 3: Ajuste de modelos con un único predictor.

Descripción:

Modelos con un solo predictor. Regresión lineal. Coeficiente de Pearson y de determinación. Ajuste de modelos polinómicos. Ajuste de modelos no lineales. Ajuste de modelos con MINITAB.

Objetivos específicos:

Revisión de los principales conceptos asociados al ajuste de modelos con un único predictor y su implementación con MINITAB.

Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E3.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

Unidad 4: Estadística multivariable.

Descripción:

Introducción a la estadística multivariable. Regresión lineal múltiple. Regresión lineal múltiple con MINITAB.

Objetivos específicos:

Presentación de los conceptos básicos de estadística multivariable. Discusión del ajuste de modelos con varios predictores y su implementación con MINITAB.

Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E4.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

Unidad 5: Análisis de componentes principales.

Descripción:

Técnica de reducción de dimensionalidad lineal con aplicaciones en análisis exploratorio, visualización y preprocesamiento de datos. Los datos se transforman linealmente en un nuevo sistema de coordenadas de modo que las direcciones (componentes principales) que capturan la mayor variación en los datos puedan identificarse fácilmente.

Objetivos específicos:

Presentación de los conceptos básicos y técnicas de análisis de componentes principales. Implementación con MINITAB.

Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E5.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

Unidad 6: Diseño y análisis de experimentos.

Descripción:

Estudios observacionales y experimentos. Experimentos unifactoriales. Diseños multifactoriales. Diseño de experimentos con MINITAB.

Objetivos específicos:

Presentación de los principales elementos del diseño de experimentos y su implementación con MINITAB.

Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E6.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Evaluación (Modalidad Presencial). La nota final será el resultado de:

1. La entrega de trabajos individuales que el alumno deberá realizar a lo largo del curso. Se prevé que el número de trabajos sea 6, es decir, un trabajo cada quince días, aproximadamente. Cada trabajo, enviado en formato pdf, será corregido y devuelto a la mayor brevedad posible para que el alumno pueda modificar o resolver aquellos apartados que no sean correctos. El alumno tiene la opción de mejorar el trabajo en una segunda entrega. Cada entrega (máximo dos por trabajo) tendrá una evaluación numérica, de tal forma que la nota de un trabajo será el promedio de la nota(s) de las entregas efectuadas. La nota final de los trabajos será el promedio de los 6 trabajos entregados y supondrá un peso del 70% de la nota final del módulo.
2. La asistencia a lo largo de las sesiones, que supondrá un 30% de la nota final. Se entregará una hoja de asistencia que el alumno deberá firmar al finalizar cada sesión.
3. La participación y grado de implicación del alumno a lo largo del curso. Esta valoración, evidentemente más subjetiva, servirá para redondear la nota final.

Evaluación (Modalidad No Presencial): Se dejarán ejercicios para resolver y entregar en la plataforma digital ATENEA, de forma periódica (cada quince días, aproximadamente). Los ejercicios se deberán resolver haciendo uso del programa estadístico MINITAB. Se ofrecerán resúmenes sobre los temas tratados a lo largo del curso, las grabaciones de las clases presenciales, así como enlaces a páginas web de especial interés para una mayor comprensión y profundización de los temas propuestos.

La nota final será el resultado de:

1. La entrega de trabajos individuales que el alumno deberá realizar a lo largo del curso. Se prevé que el número de trabajos sea de 6, lo que viene a representar una media de un trabajo quincenal. Cada trabajo, enviado en formato pdf a ATENEA, será corregido de forma individual y se remitirá dicha corrección al alumno a la mayor brevedad posible para que éste pueda modificar o solventar aquellos apartados que no sean correctos. El alumno tiene la oportunidad de mejorar el trabajo en otra nueva entrega. Cada entrega (máximo dos por trabajo) tendrá una evaluación numérica, de tal forma que la nota de cada trabajo será el promedio de la nota(s) de las entregas efectuadas. La nota final de los trabajos será la media aritmética de los 6 trabajos entregados y supondrá un peso del 70% de la nota final del módulo.
2. Al finalizar el curso, se realizará una prueba presencial e individualizada sobre los trabajos entregados, en donde el alumno deberá demostrar que ha sido él (ella) quien los ha realizado y que ha comprendido y asimilado correctamente la materia. El trabajo a defender se sorteará entre todos los trabajos propuestos a lo largo del curso. La nota de esta defensa representará el 30% de la nota final del módulo.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los alumnos tendrán que resolver de forma individual los bloques de ejercicios E1-E6 y enviarlos, dentro de los plazos establecidos, a través de la plataforma digital ATENEA para su corrección y evaluación. En los bloques de ejercicios no enviados, el alumno obtendrá una calificación de 0 puntos. El alumno tendrá un máximo de dos entregas para cada uno de los bloques de ejercicios E1-E6. En la primera entrega se pondrá una nota de evaluación y se realizarán los comentarios pertinentes para rectificar o mejorar aquellos apartados que no sean correctos. El alumno tendrá la opción de realizar una segunda entrega (voluntaria) con la corrección de los apartados mal resueltos. Se otorgará una nueva calificación de esta segunda entrega. La nota final del ejercicio será la media aritmética de las notas de las dos entregas, en su caso, o sólo de la primera entrega si el alumno no realiza la segunda.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Scheaffer, Richard L.; Mendenhall, William; Ott, Lyman. Elementos de muestreo. 6ª ed. Madrid: Thomson, 2007. ISBN 8497324935.
- Walpole, Ronald E.; Myers, Raymond H.; Myers, Sharon L.; Ye, Keying. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias [en línea]. 9ª ed. México: Pearson, 2012 [Consulta: 28/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6766. ISBN 9786073214179.
- Montgomery, Douglas C. Design and Analysis of Experiments. 8th ed., International Student Version. New York: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 9781118097939.
- Introducción a Minitab Statistical Software [en línea]. Minitab, 2022 [Consulta: 27/07/2022]. Disponible a: https://www.minitab.com/content/dam/www/en/uploadedfiles/documents/getting-started/MinitabGettingStarted_ES.pdf.
- Grima Cintas, Pere; Tort-Martorell Llabrés, Xavier; Marco Almagro, Lluís. Estadística práctica con Minitab. Madrid: Pearson Educación, cop. 2004. ISBN 8420543551.
- Witten, I. H; Hall, Mark A; Frank, Eibe. Data mining: practical machine learning tools and techniques [en línea]. 3rd ed. Burlington: Morgan Kaufman, cop. 2011 [Consulta: 28/07/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123748560/data-mining-practical-machine-learning-tools-and-techniques>. ISBN 9780123748560.

Complementaria:

- Jolliffe, I. T. Principal component analysis [en línea]. Second Edition. New York: Springer, 2002 [Consulta: 04/06/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b98835>. ISBN 0387962697.

RECURSOS

Material informático:

- Aules d'informàtica. Recurso

Otros recursos:

Vídeos de las grabaciones de las clases presenciales.