Universidad de Navarra

Análisis de Datos (Ing.Gr.)
Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

En esta asignatura se explican las técnicas matemáticas para analizar todo tipo de datos utilizados en ingeniería. Se hará especial hincapié en los métodos estadísticos.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Tecnologías Industriales (Bloque Especializado de Tecnologías Industriales/Ciencias de la computación y técnicas para el análisis de datos)
- Ingeniería Mecánica (Bloque Especializado Mecánica/Técnicas para el análisis de datos)
- Ingeniería Eléctrica (Bloque Especializado de electricidad/Matemáticas y Ciencias de la Computación)
- Ingeniería en Electrónica Industrial (Bloque Especializado de Electrónica Industrial /Matemáticas y Ciencias de la Computación)
  - Ingeniería en Sistemas de telecomunicación (Bloque Común a la Rama de Telecomunicación/Fundamentos de Sistemas de Transmisión)
  - Ingeniería en Organización Industrial (Tecnologías industriales/ Tecnologías básicas)
  - Ingeniería en Diseño industrial y Desarrollo de productos (Conocimientos Científicos Aplicados/Conocimientos avanzados de estadística y análisis de datos)
  - Ingeniería Biomédica (Fundamentos de ingeniería/ Análisis de datos)
- Ingeniería en Inteligencia Artificial (Inteligencia Artificial / Ciencia de Datos)

Detalles:

- **ECTS**: 4 ECTS
- **Curso, semestre**: 2.º curso, 1.º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Idioma**: Castellano

Profesores de la asignatura:

- Rubio Díaz-Cordovés, Ángel / Profesor Catedrático
- Ferrer-Bonsoms Hernández, Juan / Ayudante Doctor

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

R26 - Proporcionar las bases científico-tecnológicas necesarias para el aprendizaje autónomo, o para cursar estudios de postgrado que le permitan profundizar y/o especializarse en diferentes campos de la ingeniería.

R27 - Capacitar profesionales para gestionar, evaluar y mejorar sistemas de información basados en tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

R31 - Habilitar al egresado de destrezas técnicas y de una sensibilización que le permita impulsar, organizar y llevar a cabo mejoras e innovaciones tanto en procesos, bienes y servicios.

R4 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

R2 - 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.

INGENIERÍA MECÁNICA

R24 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

R2 - 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.

R4- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

INGENIERÍA ELÉCTRICA

R26 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

R5 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

R3- 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.

INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

R22 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

R46 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

R2 - 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.

R4 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

R23 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

R2 - 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.

R3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

R7 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

R8 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

R25 - Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.

R48 - Conocimientos y manejo adecuados de técnicas estadísticas que permitan su integración en la toma de decisiones estratégicas de una manera organizada.

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

R3 - 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; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

R5 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

R31 - La formación debe proporcionar al egresado una base científica sólida que permita abordar con rigor los retos profesionales del sector biomédico.

R4 - Conocer las ventajas y desventajas de los diferentes métodos estadísticos y las diversas hipótesis estudiadas.

INGENIERÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

R9 - Aplicar las técnicas de análisis de datos que ayudan a la toma de decisiones.

R19 - Extraer información a partir de datos heterogéneos en distintas aplicaciones de IA.

PROGRAMA

1. Introducción y repaso:

1. Funciones de densidad y distribución habituales. Continuas y discretas.

2. Función de densidad Chi-2, t-Student, F-Fisher

3. Muestra de una distribución.

1b. Lenguaje de programación R

1. Introducción

2. Tipos de datos

3. Lectura de datos de ficheros

4. Aplicación a estadística: tipos de distribuciones.

5. Control del flujo de programas. Creación de funciones.

2. Inferencia Estadística: test de diferencia de medias, análisis de la varianza tipo I

1. Intervalos de confianza para la media y la varianza,...

2. Inferencia estadística: hipótesis nula y p-value.

3. T-test a una cola y a dos colas. T-test pareados.

4. ANOVA type I.

3. Regresión lineal simple

1. Resolución por mínimos cuadrados.

2. Distribuciones estadísticas de los parámetros estimados de la regresión.

3. Inferencia en regresión lineal. Distribución estadística de las estimaciones de la regresión.

4. Comparación con el test de diferencia de medias y el análisis de la varianza.

4. Regresión lineal múltiple (Modelos lineales)

1. Matriz de diseño y matriz de contrastes.
2. Influencia de cada factor.
3. Varianza explicada y significancia de la regresión.

English version:

1. Introduction and review:

1. Density functions and usual distributions. Continuous and discrete.

2. Chi-2, t-Student, and F-Fisher distributions

3. Sample of a distribution.

1b. Programming in R

1. Introduction

2. Type of data

3. Read data from files

4. Application to statistics: type of distributions.

5. Program flow control. Creation of functions.

2. Statistical inference: test of difference of means, analysis of variance type I.

1. Confidence intervals for mean and variance

2. Statistical inference: null hypothesis and p-value.

3. One-tailed and two-tailed t-tests. Paired t-tests.

4. ANOVA type I.

3. **Simple linear regression**

1. Least squares resolution.

2. Statistical distributions of the estimated regression parameters.

3. Inference in linear regression. Statistical distribution of regression estimates.

4. Comparison with the test of difference of means and analysis of variance.

4. Multiple linear regression (Linear models)

1. Design matrix and matrix of contrasts.
2. Influence of each factor.
3. Explained variance and significance of the regression.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Durante la asignatura habrá diferentes actividades docentes:

1. Clases magistrales en el aula.
2. Resolución de problemas en el aula.
3. Clases prácticas en aula de ordenadores.
4. Evaluación continua mediante test teóricos y prácticos.

Estudio personal:

1. El alumno debe estudiar las bases teóricas de la asignatura.
2. El alumno debe aprender a programar con fluidez en R.
3. El alumno debe, individualmente, resolver los problemas propuestos
4. Trabajo optativo por grupos: cada grupo deberá analizar un data set diferente y aplicar los métodos estadísticos explicados en la asignatura.

- En el área interna, en la sección de "Contenidos" está disponible la programación de todas clases de pizarra y de ordenadores. En este calendario también está señalado la fecha de los tests correspondientes a la evaluación continua.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Para calcular la nota final de la asignatura se tendrá en cuenta:

- **Examen parcial (35%). fecha: 14 de octubre.**
- **El examen final (65%). Fecha: 14 de diciembre.**

Ambos exámenes serán escritos aunque, por supuesto, habrá preguntas sobre cómo resolver análisis estadísticos en R. **No se podrá consultar Internet. No se podrá usar el móvil, ni portatil ni tablet.** Como es lógico no se podrá preguntar a otra persona.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Para calcular la nota final de la asignatura se tendrá en cuenta:

- **El examen final (100%).**

Aunque está mencionado arriba, se recuerda que **cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.**

Universidad de Navarra

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr Angel Rubio (arubio@unav.es), **Dr Juan Ferrer-Bonsoms** (jafhernandez@unav.es),

- Despacho M018. Edificio Miramón. Planta 0.
- Para resolución de dudas , se deberá concertar una reunión con este link

Angel Rubio:

Juan Ferrer:

- Si ningún horario es adecuado, contactar con por email con alguno de los profesores.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía es muy amplia. En la página web de la biblioteca se puede acceder a diversos libros que son gratuitos de forma electrónica para alumnos y profesores de la Universidad de Navarra.

De entre estos, los más interesantes son:

- Biostatistics with R: An Introduction to Statistics Through Biological Data, por Babak Shahbaba. Localizalo en la biblioteca (Formato electrónico)
- Introduction to Data Analysis and Graphical Presentation in Biostatistic with R: Statistic in the Large, by Thomas W. McFarland. Localízalo en la biblioteca (Formato electrónico)

Existen otros libros electrónicos gratuitos. Una lista se encuentra en http://stats.stackexchange.com/questions/170/free-statistical-textbooks.