



ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Estadística y Cálculo Numérico

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

1^{er} Curso, 2^º Semestre

FECHA DE PUBLICACION

Febrero 2017



Datos Descriptivos

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre de la Asignatura | ESTADÍSTICA Y CÁLCULO NUMÉRICO |
| Titulación | GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM |
| Centro responsable de la titulación | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL |
| Semestre/s de impartición | SEGUNDO |
| Materia | MATEMÁTICAS |
| Carácter | BÁSICO |
| Código UPM | 585005102 |

Datos Generales

| | | | |
|-----------------------|---------|-----------------------------|--------------|
| Créditos | 6 | Curso | Primero |
| Curso Académico | 2016/17 | Período de impartición | Febrero-Mayo |
| Idioma de impartición | Español | Otro idiomas de impartición | |

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

Otros Requisitos

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Cálculo Infinitesimal y Álgebra Lineal y Geometría

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Matemáticas cursadas en bachillerato



Competencias

| COMPETENCIAS BÁSICAS | |
|---|--|
| CB1 | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de vanguardia de su campo de estudio. |
| CB2 | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. |
| CB3 | Que los estudiantes tengan capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. |
| CB4 | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. |
| CB5 | Que los estudiantes hayan desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y GENERALES | |
| CT2 | Poseer habilidades de trabajo en equipo. |
| CT3 | Poseer habilidades para trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad. |
| CT4 | Tomar iniciativas y mostrar espíritu emprendedor, liderazgo, dirección, gestión de equipos y proyectos |
| CG2 | Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información. |
| CG3 | Organizar y planificar |
| CG5 | Emplear métodos de abstracción análisis y síntesis. |
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS | |
| Ce1 | Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización |
| Ce3 | Aplicar conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos empleados en ingeniería. |



Resultados de Aprendizaje

| | |
|------|---|
| RA1 | Manejar con precisión el lenguaje matemático (símbolos, fórmulas, ecuaciones). |
| RA2 | Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas |
| RA3 | Obtener un modelo matemático-estadístico de un sistema real y predecir el comportamiento del sistema a partir del modelo. |
| RA4 | Diseñar estudios experimentales útiles en la resolución de un problema. |
| RA5 | Razonar cuantitativamente y cualitativamente en términos estadísticos. |
| RA6 | Cuantificar y predecir comportamientos estadísticos. |
| RA7 | Seleccionar procedimientos y herramientas adecuados de cálculo. |
| RA8 | Calcular soluciones aproximadas de un problema y controlar el error cometido. |
| RA9 | Comprobar que la solución de un problema es correcta o al menos que tiene sentido. |
| RA10 | Utilizar herramientas computacionales para analizar datos, obtener soluciones y simular el comportamiento de un sistema. |



Profesorado

| Nombre | Despacho | e-mail | Tutorías |
|---|-------------|---------------------------|--|
| Carlos Fernández Caballero | Matemáticas | carlos.fcaballero@upm.es | M de 16:30 a 17:30 X de 15:30 a 16:30 |
| Asociado | Matemáticas | | |
| Eva María García del Toro (C) | Matemáticas | evamaria.garcia@upm.es | M de 11:15 a 12:15 J y V de 11:15 a 12:15 |
| Juan Ramón Herreros Rodríguez de Guzmán | Matemáticas | juanramon.herreros@upm.es | J de 18:30 a 20:30 V de 18:30 a 20:30 |
| Fernando Piñero Navarro | Matemáticas | fernando.pinero@upm.es | J de 11:15 a 12:15 V de 11:15 a 12:15 |
| María Jesús Vázquez Gallo | Matemáticas | mariajesus.vazquez@upm.es | M 11:15 a 13:15 |

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se confirmará el horario de tutoría con el profesorado.



Descripción de la Asignatura

La asignatura consta de dos partes claramente diferenciadas: Parte 1 Estadística y parte 2 Cálculo numérico que será impartida por dos profesores diferentes. La docencia de cada una de las dos partes seguirá el siguiente esquema:

| | |
|---------------------------|--|
| CLASES DE TEORIA | Método expositivo |
| CLASES PROBLEMAS | Aprendizaje basado en problemas. Resolución de ejercicios y problemas. |
| PRACTICAS | Resolución de ejercicios y problemas, utilizando software matemático. |
| TRABAJOS AUTONOMOS | Aprendizaje basado en problemas. |
| TRABAJOS EN GRUPO | Aprendizaje cooperativo. |
| TUTORÍAS | Atención personalizada al estudiante. |



Temario

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO) | | |
|---|---|--------------------------|
| <p>PARTE I: Estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva. • Inferencia estadística. Estimación y Contraste de hipótesis. <p>PARTE II: Cálculo numérico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Métodos numéricos para aproximar funciones. • Métodos numéricos para resolver ecuaciones. | | |
| PARTE I: ESTADÍSTICA | | |
| TEMA / CAPITULO | APARTADO | Indicadores Relacionados |
| <p>Tema 1</p> <p>Estadística descriptiva</p> | 1.1 Población y Muestra | 1 |
| | 1.2 Medidas de tendencia central y de dispersión. | 1 |
| | 1.3 Desigualdad de Chebycheff. | 2 |
| | 1.4 Transformaciones. | 3 |
| | 1.5 Estudio conjunto de dos variables. Recta de regresión | 4 |
| | 1.6 Problemas resueltos y propuestos | 4 |
| <p>Tema 2</p> <p>Probabilidad</p> | 2.1 Experimentos aleatorios. Suceso | 5 |
| | 2.2. Probabilidad. Propiedades | 5 y 6 |
| | 2.3 Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos | 6 |
| | 2.4 Regla de la probabilidad total. Teorema de Bayes | 6 |
| | 2.5 Problemas resueltos y propuestos | 5 y 6 |
| <p>Tema 3</p> <p>Variables aleatorias</p> | 3.1 Distribución de probabilidad. Función de distribución | 7 |
| | 3.2 Variables discretas. | 8 |
| | 3.3 Esperanza matemática de una variable discreta | 9 |



| | | |
|--|--|-------------|
| | 3.4 Variables continuas. Densidad de probabilidad | 10 |
| | 3.5 Teorema de Chebycheff | 10 |
| | 3.6 Distribución binomial | 10 |
| | 3.7 Distribución de Poisson | 10 |
| | 3.8 Distribución Normal | 10 |
| | 3.9 Teorema Central del Límite | 10 |
| | 3.10 Distribución de Pearson | 11 y 12 |
| | 3.11 Distribución de Student | 11 y 12 |
| | 3.12 Distribución de Fischer-Snedecor | 11 y 12 |
| | 3.13 Problemas resueltos y propuestos | 10, 11 y 12 |
| Tema 4 Inferencia Estadística | 4.1 Inferencia paramétrica. Conceptos básicos | 13 y 14 |
| | 4.2 Estimador de máxima verosimilitud. | 13 y 14 |
| | 4.3 Distribuciones muestrales. Intervalos de confianza | 13 y 14 |
| | 4.4 Contraste de hipótesis | 15 |
| | 4.5 Conceptos fundamentales | 15 y 16 |
| | 4.6 Contrastes unilaterales y bilaterales | 15 y 16 |
| | 4.7 Contrastes de hipótesis para los parámetros de una normal. | 15 y 16 |
| | 4.8 Problemas resueltos y propuestos | 14, 15 y 16 |
| Tema 5 Contraste no paramétrico | 5.1 Fundamentos | 14, 15 y 16 |
| | 5.2 Contraste de Pearson | 14, 15 y 16 |
| | 5.3 Contraste de Normalidad | 14, 15 y 16 |
| | 5.4 Test de Independencia | 14, 15 y 16 |
| | 5.5 Contraste de Homogeneidad | 14, 15 y 16 |
| | 5.6 Problemas resueltos y propuestos | 14, 15 y 16 |



| PARTE II: CÁLCULO NUMÉRICO | | |
|---|---|---------------------------------|
| TEMA / CAPITULO | APARTADO | Indicadores Relacionados |
| Tema 1 Errores | 1.1 Concepto y cálculo de errores | 16 |
| | 1.2 Operaciones | 16 |
| | 1.3 Problemas resueltos y propuestos | 16 |
| Tema 2 Aproximación de funciones | 2.1 Fórmulas de Taylor y Mac-Laurin. Errores | 17 |
| | 2.2 Interpolación Polinomial. Fórmula de Lagrange | 17 y 18 |
| | 2.3 Diferencias divididas y diferencias finitas. | 18 y 19 |
| | 2.4 Error cometido en la interpolación | 18 y 19 |
| | 2.5 Problemas resueltos y propuestos | 17, 18 y 19 |
| Tema 3 Derivación e Integración numérica | 3.1 Fórmulas para la derivación. Errores | 21 y 22 |
| | 3.2 Fórmulas para la integración: Newton-Cotes, Simpson, etc. | 21 y 22 |
| | 3.3 Fórmulas de integración Gaussiana. | 21 y 22 |
| | 3.4 Error cometido en la integración | 21 y 22 |
| | 3.5 Problemas resueltos y propuestos | 21 y 22 |
| Tema 4 Resolución aproximada de ecuaciones | 4.1 Resolución numérica de ecuaciones | 23 |
| | 4.2 Métodos iterativos: Punto fijo, Newton-Raphson, etc. | 23 |
| | 4.3 Resolución de sistemas lineales y no lineales | 24 |
| | 4.4 Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, etc. | 24 |
| | 4.5 Problemas resueltos y propuestos | 23 y 24 |
| Tema 5 Ecuaciones diferenciales | 5.1 Resolución aproximada. Método de Taylor | 25 |
| | 5.2 Métodos de Runge-Kutta de 2, 3 y 4 evaluaciones | 25 |
| | 5.3 Problemas resueltos y propuestos. | 25 |



Cronograma

Horas totales: 27 horas por ECTS

Horas presenciales: 50%

Peso total de actividades de evaluación
continua:

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad presencial Laboratorio o Aula (taller de problemas) | Trabajo autónomo | Otra actividad presencial Tutorías | Actividades de evaluación |
|-------------------|---|---|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| De la 1ª a la 7ª | Exposición Temas del 1 al 3 de cada parte 25% | Ejercicios y problemas de los Temas del 1 al 3 de cada parte 25% | Estudio y problemas 40% | 5% | Autoevaluación 5% |
| 8ª | Repaso 10% | Repaso 10% | Repaso 50% | 10% | 20% |
| De la 9ª a la 15ª | Exposición Temas del 4 al 5 de cada parte 25% | Ejercicios y problemas de los Temas del 4 y 5 de cada parte 25% | Estudio y problemas 40% | 5% | Autoevaluación 5% |
| 16ª | Repaso 10% | Repaso 10% | Repaso 50% | 10% | 20% |



Actividades de Evaluación

| Semana | Descripción | Duración | Tipo evaluación | Técnica evaluativa | Presencial | Peso % | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------|------------------|------------|-----------------|--------------------|------------|--------|-------------|------------------------|
| 8ª | Examen Parcial 1 | 90 minutos | EXAMEN ESCRITO | | Si | 50% | 3.5 | TODAS* |
| 16 | Examen parcial 2 | 90 minutos | EXAMEN ESCRITO | | Si | 50% | 3.5 | TODAS* |
| | Examen Final | 90 minutos | EXAMEN ESCRITO | | Si | 100% | 5 | TODAS* |

*Excepto las relativas a trabajar en equipo y manejar software matemático.

Prueba final extraordinaria: X de Julio de 2017 (90 minutos)

Criterios de Evaluación

Sistema de Evaluación Continua:

Consistirá en dos exámenes parciales con un peso del 50% cada uno en la calificación final.

Cada examen constará de dos partes, una sobre Estadística y otra sobre Cálculo Numérico, que puntuarán por igual.

Se aprueba la asignatura si la media de ambos exámenes parciales es al menos 5 y, además, en cada parcial se obtiene como mínimo 3.5, siendo la nota de cada parte al menos 1.

Sistema de Evaluación mediante "solo prueba final":

La calificación de la asignatura consiste en la nota del examen final que se celebrará en junio.

El examen constará de dos partes, una sobre Estadística y otra sobre Cálculo Numérico, que puntuarán por igual.

Se aprueba la asignatura si en el examen se obtiene al menos 5 y además la nota de cada de cada parte es como mínimo 1.5.

Según la normativa de la UPM, el alumno que desee renunciar a la evaluación continua y seguir el sistema de evaluación mediante "sólo prueba final" deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura antes de la primera prueba parcial.

El sistema de evaluación en la **Convocatoria Extraordinaria** de Julio consistirá en "solo prueba final".



Recursos Didácticos

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|---|---------------|---------------|
| Introducción a la estadística y probabilidad: Manual de ejercicios resueltos. Verdoy, j.J. Ed. Tilde. 2008 | Bibliografía | |
| Estadística aplicada. S. Alvarez. Ed Glag S:A: 2000 | Bibliografía | |
| Curso y ejercicios de estadística: aplicación a las ciencias biológicas, médicas y sociales. Quesada Paloma, V. Ed. Alhambra. 1982 | Bibliografía | |
| Estadística para ingenieros. Navidi, W. Ed. Mc-Graw-Hill | Bibliografía | |
| Estadística aplicada: definiciones, teoremas y resultados. González Rosales, A. Ed. García-Maroto. 2009 | Bibliografía | |
| Diez lecciones de Cálculo Numérico. Sanz-Serna, J. M. Ed. Universidad de Valladolid. 1998 | Bibliografía | |
| Métodos numéricos. Faires, J. D. Ed. Thomson-Paraninfo. 2004 | Bibliografía | |
| Problemas de Cálculo Numérico. Puy Huarte, J. 1980 | Bibliografía | |
| Métodos Numéricos. Teoría problemas y prácticas con MATLAB. Infante, J., Rey Cabezas M. Ed. Pirámide. 2002 | Bibliografía | |
| Métodos numéricos para ingenieros. Chapra, S. C. Ed McGraw-Hill. | Bibliografía | |
| Sitio Moodle de la asignatura: https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php | Recursos Webb | |
| Aula XXX para clases de problemas. | Equipamiento | |
| Aula XX con ordenador, cañón de proyección y pizarra para clases de teoría. | Equipamiento | |