



Guía Docente:

ESTADÍSTICA APLICADA Y CÁLCULO NUMÉRICO



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2010-2011



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Estadística Aplicada y Cálculo Numérico
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Estadística
MÓDULO:	Básico
TITULACIÓN:	Grado en Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Segundo (primer curso)
DEPARTAMENTO/S:	Sección departamental de Matemática Aplicada

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador de la asignatura	Profesor:	VALERI MAKAROV
	Departamento:	Matemática Aplicada
	Despacho:	411 – Facultad de Matemáticas
	e-mail:	vmakarov@mat.ucm.es

Grupo A

Teoría Seminario Tutoría	Profesor:	ROMÁN SMIRNOV
	Departamento:	Matemática Aplicada
	Despacho:	302-H – Facultad de Matemáticas
	e-mail:	smirnov@mat.ucm.es
Aula de Informática	Profesor:	VALERI MAKAROV
	Departamento:	Matemática Aplicada
	Despacho:	411 – Facultad de Matemáticas
	e-mail:	vmakarov@mat.ucm.es

Grupo B

Teoría Seminario Tutoría	Profesor:	ROBERTO RODRÍGUEZ DEL RÍO
	Departamento:	Sección departamental de Matemática Aplicada
	Despacho:	QB-634
	e-mail:	rr_delrio@mat.ucm.es
Aula de Informática	Profesor:	JUAN ÁVILA TEJERA
	Departamento:	Matemática Aplicada
	Despacho:	715 – Escuela de Estadística
	e-mail:	tejera@estad.ucm.es



Grupo C	
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: VALERI MAKAROV Departamento: Matemática Aplicada Despacho: 411 – Facultad de Matemáticas e-mail: vmakarov@mat.ucm.es
Aula de Informática	Profesora: LUZ MARÍA FERNÁNDEZ-CABRERA Departamento: Dept. Matemática Aplicada Despacho: 711 – E. de Estadística e-mail: luz_fernandez-c@mat.ucm.es

Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: JUAN ÁVILA TEJERA Departamento: Matemática Aplicada Despacho: 715 – Escuela de Estadística e-mail: tejera@estad.ucm.es
Aula de Informática	Profesora: MANUELA CORONADO Departamento: Sección departamental de Matemática Aplicada Despacho: QB-634 e-mail: m_coronado@mat.ucm.es

Grupo E	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: LUZ MARÍA FERNÁNDEZ-CABRERA Departamento: Matemática Aplicada Despacho: 711 – Escuela de Estadística e-mail: luz_fernandez-c@mat.ucm.es
Aula de Informática	Profesor: ROMÁN SMIRNOV Departamento: Matemática Aplicada Despacho: 302-H - Facultad de Matemáticas e-mail: smirnov@mat.ucm.es

Grupo F	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: MANUELA CORONADO Departamento: Sección departamental de Matemática Aplicada Despacho: QB-634 e-mail: m_coronado@mat.ucm.es
Aula de Informática	Profesora: MARÍA JESUS PONS Departamento: Matemática Aplicada Despacho: 710 – Escuela de Estadística e-mail: maria.pons@estad.ucm.es



II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Esta asignatura es el primer contacto con la estadística de la mayoría de los estudiantes y el primer contacto con el análisis numérico de la totalidad de ellos, lo que supone un planteamiento distinto, aunque no por ello menos riguroso, del lenguaje de la ciencia.

El objetivo general de esta asignatura es el aprendizaje del tratamiento de datos experimentales desde el punto de vista de la estadística y la resolución de diversos problemas matemáticos de forma numérica, al mismo tiempo que se adquieren los conocimientos especificados en el programa. Para ello es fundamental una base matemática como la adquirida en la asignatura de *Matemáticas*.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocimiento de las técnicas elementales de manejo de conjuntos de datos
- Conocimiento de la técnica de ajuste de datos a una ley empírica por mínimos cuadrados
- Manejo de tablas de distintas distribuciones estadísticas
- Conocimiento de las técnicas de la inferencia estadística
- Introducción a análisis de la varianza (ANOVA)
- Aprendizaje de métodos numéricos para la resolución de problemas procedentes del campo de la Química
- Uso de un programa informático de tratamiento de datos (Excel)

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los conocimientos descritos en el programa oficial de la asignatura *Matemáticas* del Grado en Química.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Estadística descriptiva. Variables aleatorias discretas y continuas. Inferencia Estadística. Estimación de parámetros. Intervalos de confianza. Contraste de hipótesis. ANOVA. Métodos numéricos.

■ PROGRAMA:

1. Elementos de la estadística descriptiva
 - Población y muestra
 - Frecuencias, media, varianza, desviación típica y covarianza
 - Rectas de regresión



2. Conceptos básicos del cálculo de probabilidades
 - Sucesos, espacio muestral, fórmulas de análisis combinatorio
 - Probabilidad como límite de frecuencia relativa
 - Propiedades básicas de la probabilidad
3. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad
 - Variable aleatoria discreta, función de distribución, esperanza y varianza
 - Variable aleatoria continua, densidad de probabilidad
 - Distribuciones binomial, de Poisson y Normal
 - Variables aleatorias múltiples, la media y la varianza de suma de dos variables, covarianza, esperanza y varianza de suma de variables independientes
 - Teorema central del límite
4. Inferencia Estadística
 - Distribuciones de Pearson, de Student y de Fisher
 - Estimadores centrados de la media y de la varianza
 - Intervalos de confianza para la media, la varianza y proporción
 - Contraste de hipótesis, estadísticos para contrastes de los valores de la media y de la varianza
 - Contraste de igualdad de medias, ANOVA
5. Métodos numéricos
 - Análisis de errores, error por truncamiento
 - Interpolación con polinomios de Newton
 - Diferenciación numérica, derivadas de ordenes 1 (hacia adelante, hacia atrás y central) y 2 (central)
 - Integración numérica, fórmulas del trapecio y del trapecio compuesto
 - EDO: Problemas de Valor Inicial, Método de Euler

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG6:** Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
- **CG7:** Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE28-EC1:** Calcular los parámetros fundamentales de la estadística descriptiva.
- **CE28-EC2:** Aproximar una nube de puntos mediante funciones.
- **CE28-EC3:** Reconocer distintas variables aleatorias y manejar sus tablas.
- **CE28-EC4:** Estimar parámetros estadísticos, contrastar hipótesis y tomar decisiones.
- **CE29-EC1:** Aproximar soluciones de algunos problemas por métodos numéricos.



■ **TRANSVERSALES:**

- **CT3:** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT7:** Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los datos experimentales.
- **CT11:** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

La asignatura de Estadística Aplicada y Cálculo Numérico es una asignatura que tiene asignada un total de 6 créditos que se imparten a lo largo del segundo cuatrimestre del primer curso. La dedicación del alumno a esta asignatura será, de acuerdo con los criterios ECTS, de 150 horas al año, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	50	3,2
Seminarios	15	25	1,6
Tutorías	3	4,5	0,3
Preparación de trabajos y exámenes	5	17,5	0,9
Total	53	97	6

VII.- METODOLOGÍA

Durante las **clases presenciales de teoría** se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa de la misma.

Se pondrá en el campus virtual una relación de problemas/prácticas con el objetivo de que el alumno intente su resolución.

Los **seminarios** son clases prácticas presenciales. Dichas clases se realizarán desdoblado el grupo en dos subgrupos, uno de los cuales acudirá al aula de informática, mientras que el otro recibirá una clase de problemas.

En los seminarios de problemas se llevará a cabo la resolución de los mismos.

En los seminarios en aula de informática, el alumno aprenderá el uso de un programa informático según el siguiente método:

Se elaborarán “guías-prácticas” de uso del programa informático adaptadas a los contenidos de la asignatura, a partir de las cuales el alumno, guiado por el profesor, debe aprender el uso de dicho programa informático, y su utilización para la adquisición de las competencias exigidas en la asignatura.

Actividades dirigidas: también se propondrán prácticas a modo de trabajos dirigidos para lo que realizarán tutorías programadas.

Tutorías: se formarán grupos de estudiantes. Cada grupo asistirá a 3 tutorías de una hora de duración durante el curso.



VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- ÁLVAREZ CONTRERAS, S. J.: “*Estadística aplicada. Teoría y problemas*”, C.L.A.G.S.A., 2000.
- VÁZQUEZ MARTÍNEZ, L.; JIMÉNEZ, S.; AGUIRRE, C.; PASCUAL, P. J.: “*Métodos numéricos para la física y la ingeniería*”, McGraw Hill, 2009.
- MATHEWS, J. H.; FINK K. D. “*Métodos numéricos con Matlab*”, Ed. Prentice-Hall. Madrid, 2000

■ COMPLEMENTARIA:

- RODRÍGUEZ SALAZAR, S.: “*Matemáticas para estudiantes en Químicas*”, Síntesis, 2007.
- STEINER, E.: “*Matemáticas para ciencias aplicadas*”, Reverté, 2005.
- CANAVOS, G.: “*Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos*”, McGraw Hill.
- SPIEGEL, M. R.: “*Estadística*”, McGraw Hill, 1991.
- ROSS, S. M.: “*Introducción a la estadística*”, Reverté, 2005.
- FAIRES, J. D.; BURDEN, R.: “*Métodos numéricos*”, Thomson, 2004.
- INFANTE, J. A.; REY, J. M.: “*Métodos numéricos. Teoría, problemas y prácticas con Matlab*”, Ediciones Pirámide, 2007.
- BURDEN, R.; FAIRES, J. D.: “*Análisis numérico*”, International Thomson Editores, 1998.

IX.- EVALUACIÓN

Se efectuará una **evaluación continua** del siguiente modo:

- La asistencia a clase será obligatoria.
- Las notas de los controles realizados a lo largo del curso son notas de clase que se mantienen a lo largo de todo el curso.
- El alumno que haya suspendido podrá presentarse al examen final de septiembre, que puntuará el 70%, al que se le sumará la parte correspondiente obtenida durante el curso.

■ EXÁMENES ESCRITOS:

85%

- Se realizará un control de una hora de duración a lo largo del curso (15% de la nota).
- Se realizará un **examen final** de 3 horas de duración (70% de la nota)

Se valoran las competencias CG6, CG7, CE28, CE29, CT3 y CT11.



■ **EJERCICIOS EN AULA DE INFORMÁTICA:**

15%

- Se realizarán ejercicios en el aula de informática (15% de la nota).

Se valoran las competencias CE28, CE29 y CT7.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Estadística descriptiva. Ajustes por mínimos cuadrados	Clases Teoría	4	1	1ª Semana	2ª Semana
	Clases Problemas	1	2		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	1	2		
2. Probabilidades y distribuciones	Clases Teoría	6	1	3ª Semana	5ª Semana
	Clases Problemas	2	2		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	1	2		
3. Inferencia estadística. ANOVA	Clases Teoría	12	1	6ª Semana	11ª Semana
	Clases Problemas	3	2		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	3	2		
4. Métodos Numéricos	Clases Teoría	8	1	12ª Semana	15ª Semana
	Clases Problemas	2	2		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	2	2		
	Tutorías Programadas	3	3	3ª, 6ª y 12ª Semanas	
	Exámenes Escritos	5	1	Determinado por la Facultad	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases presenciales de teoría	CG6, CG7, CE28, CE29 CT3, CT11	Exposición de los temas del programa.	Escuchar. Entender. Planteamiento de dudas. Toma de apuntes para luego preguntar.	Controles y exámenes finales.	30	97		70% + 15%
Clases presenciales prácticas		Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Resolución de los problemas propuestos. Planteamiento de preguntas y dudas. Exposición en la pizarra.	Controles y exámenes finales.	9			
Clases presenciales en aula de informática	CE28, CE29 CT7	Elaboración de las guías de aprendizaje del programa EXCEL.	Aprendizaje guiado del uso del programa EXCEL.	Ejercicios en el aula de Informática.	6			15%
Tutorías en Aula de Informática		Ayuda al alumno a dirigir su estudio.	Consulta al profesor sobre las dificultades que encuentra, tanto conceptuales como metodológicas, al estudiar la materia.	Asistencia obligatoria los días asignados.	3			
Exámenes	CG6, CG7, CE28, CE29, CT3, CT7, CT11	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.	Controles y exámenes finales.	5			

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación