

# Modelo de Plan Docente de Análisis Matemático



## I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	Análisis Matemático			
<i>Curso y Titulación</i>	1er Curso de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas			
<i>Área</i>	Álgebra			
<i>Departamento</i>	Matemáticas			
<i>Tipo</i>	TRONCAL		7.5 créditos LRU	
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 3 (Medio)		Agrupamiento: 3 (Medio)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	1C		7.2 ECTS (180 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS:	No presenciales:
	25%	15%	0%	60%
	44 horas	28 horas	0 horas	108 horas
<i>Descriptor</i> <i>(según BOE)</i>	Análisis funcional. Técnicas y software numérico.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Ignacio Ojeda Martínez de Castilla y Amelia Álvarez Sánchez			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	B14	6824	ojedamc@unex.es	
	Horario de tutoría complementaria			
<i>Tutorías complementarias (2)</i>	C32	9562	aalarma@unex.es	
	Horario de tutoría complementaria			

## II. Objetivos

### *Contextualización curricular*

La asignatura pretende introducir a los alumnos algunos conceptos básicos del Análisis Funcional y algunas de las técnicas del álgebra lineal numérica que se emplean en el cálculo científico. Dentro de la Licenciatura de Ciencias y Técnicas Estadísticas, la asignatura tiene un cariz instrumental por lo que su vinculación con las Competencias Específicas de la Titulación (CET) está subordinada a la de las asignaturas segundo curso; como por ejemplo, Análisis Multivariante, Series Temporales, Modelos lineales, por citar las más relevantes.

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
<i>Descripción</i>	<i>CET<sup>i</sup></i>
1. Conocer las técnicas propias del Análisis Funcional en Espacios de Hilbert.	1, 4, 6, 18
2. Conocer algunas nociones abstractas de medida de conjuntos y probabilidad.	1, 4, 6, 18
3. Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver. El coste operativo y la presencia de errores.	1, 4, 6, 18
4. Conocer las técnicas básicas del Álgebra Lineal Numérica y su traducción a algoritmos.	1, 4, 6, 18
5. Analizar, programar e implantar en ordenador algunos algoritmos y métodos constructivos de solución de problemas.	1, 4, 6, 15, 18

### III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
<b>0. Conceptos fundamentales topológicos. Espacios métricos.</b>	
<b>1. Espacios normados.</b>	
1.1. Concepto de espacio normado. Ejemplos.	
1.2. Aplicaciones lineales y continuas.	
<b>2. Espacios de Hilbert.</b>	
2.1. Concepto de Espacio de Hilbert. Ejemplos.	
2.2. Sistema ortogonales.	
2.3. Operadores en espacios de Hilbert.	
2.4. Espectro de un operador.	
<b>3. Normas vectoriales y matriciales</b>	
3.1. Conceptos de normas vectorial y matricial. Ejemplos.	
3.2. Normas matriciales subordinadas.	
3.3. Estabilidad numérica.	
3.4. Condicionamiento de sistemas lineales.	
<b>4. Métodos iterados de resolución de sistemas lineales de ecuaciones.</b>	
4.1. Los métodos de Jacobi, Gauss-Seidel y relajación.	
4.2. Aspectos computacionales y comentarios.	
<b>5. Métodos numéricos para el cálculo de autovalores y autovectores.</b>	
5.1. Los métodos de Jacobi y Givens-Householder.	
5.2. Análisis de convergencia.	

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
Álgebra Lineal.	Rq	TODOS	Acceso a la titulación
Calculo Diferencial e Integral en una y varias variables.			

## IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
Presentación del plan docente de la asignatura.	GG	C-E,I	1		
<b>TEMA 0 (2 semanas):</b> Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S NP	T(II) P(IV) P(IV,VI)	8 4 4	0	1
<b>TEMA 1 (2 semanas):</b> Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S NP	T(II) P(IV) P(IV,VI)	6 4 10	1	1, 2
<b>TEMA 2 (3 semanas):</b> Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S NP	T(II) P(IV) P(IV,VI)	9 6 15	2	1, 2
<b>TEMA 3 (3 semanas):</b> Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Realización de prácticas con ordenador. Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S S NP	T(II) P(IV) P(IV) P(IV,VI)	9 2 4 15	3	3
<b>TEMA 4 (2 semanas):</b> Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de prácticas con ordenador. Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S NP	T(II) P(IV) P(IV,VI)	6 4 10	4	3, 4, 5
<b>TEMA 5 (2 semanas):</b> Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de prácticas con ordenador. Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S NP	T(II) P(IV) P(IV,VI)	6 4 10	5	3, 4, 5
Estudio y preparación del Examen final. Realización del Examen final.	NP GG	T-P(VII) C-E(I)	40 3	Todos Todos	TODO

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	24	4	-	4	2+24+5
	Teóricas (II y III)	24	40	40	40	40
	Prácticas (IV, V y VI)	24	-	-	-	-
	Subtotal	24	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>71</b>
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	12	-	-	-	28
	Teóricas (II y III)	12	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	12	28	28	56	28
	Subtotal	12	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>28</b>
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	4	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	4	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	4	-	-	-	-
	Subtotal	4	-	-	-	-
Tutoría comp.y preparación de ex. (VII)		1	-	<b>40</b>	<b>26+2</b>	-
<b>Totales</b>			<b>72(2.88 ECTS)</b>	<b>108 (4.32 ECTS)</b>	<b>128</b>	<b>127</b>

### *Otras consideraciones metodológicas*

#### *Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales*

Por la naturaleza instrumental de esta asignatura en la Licenciatura de Ciencias y Técnicas Estadísticas, para las clases de teoría, proponemos un modelo de enseñanza esencialmente tradicional, basado en clases magistrales durante las cuales el profesor explica los conceptos y resultados teóricos que se ilustran con ejemplos. Estas clases se imparten en Grupos Grandes. Durante estas clases, el alumno toma notas, asimila las explicaciones, plantea dudas y, ocasionalmente es invitado por el profesor a responder algunas cuestiones sencillas.

Las clases de teoría se complementan con clases de problemas y ejercicios y clases prácticas de ordenador usando el programa MATLAB. En las primeras clases prácticas de cada tema el profesor muestra cómo resolver algunos tipos de ejercicios y problemas, intentando que el alumno participe con propuestas o plantee dudas. En el resto de las clases (incluyendo las prácticas con ordenador), serán los alumnos quienes, de forma individual o en colaboración con otros compañeros, traten de resolver los ejercicios propuestos, asesorados y supervisados por el profesor.

#### *Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales*

Calculamos que, para asimilar y comprender cada tema, el alumno debe estudiar una hora por cada clase de contenidos teóricos (conceptos y resultados) y dedicar una hora al estudio de ejemplos y aplicaciones, a la realización de problemas y ejercicios de forma autónoma y a la preparación de la prácticas, por cada hora de clase dedicada a cada una de estas actividades.

Se podrán a disposición de los alumnos, en la página web, o en copistería, apuntes elaborados por los profesores de la asignatura, así como relaciones de problemas y ejercicios.

Los alumnos contarán con las preceptivas tutorías académicas complementarias y podrán realizar también consultas por correo electrónico. Estimamos que el número de horas presenciales del profesor para esta actividad es de  $26 = (108 \times 24) / 100$  horas.

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación</i>		<i>Vinculación</i>	
Descripción		<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
1. Asimilar las definiciones de los principales conceptos de Análisis Funcional y Numérico en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizarlos en diferentes contextos, con especial énfasis en los de Probabilidad y Estadística.		TODOS	50%
2. Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de Análisis Funcional y Numérico así como las demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos de Análisis Funcional y Numérico		TODOS	
3. Ser capaz de enunciar proposiciones básicas de Análisis Funcional y Numérico para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos adquiridos.		TODOS	
4. Comunicar con rigor (matemático y gramatical), tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas relacionados con el Análisis Funcional y Numérico.		TODOS	
5. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		TODOS	50%
6. Planificar la resolución de un problema de Análisis Funcional y Numérico en función de las herramientas de que se disponga y las restricciones de tiempo y recursos.		TODOS	
7. Resolver problemas de Análisis Funcional y Numérico mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		TODOS	

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Prácticas con el ordenador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de la participación en las actividades prácticas en el aula (particularmente en la realización de cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos).</li> </ul>	10% (N.R.)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de ordenador con el programa MATLAB: preguntas teóricas y prácticas relacionadas con los contenidos teóricos. La calificación de esta actividad está condicionada a la asistencia de, al menos, al 80% de las Prácticas.</li> </ul>	25%
Examen final (convocatorias oficiales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo escrito, con preguntas teóricas y prácticas: examen sobre los contenidos teóricos (y recuperación de las prácticas con el ordenador).</li> </ul>	65% + (25%)

## VI. Bibliografía

### *Bibliografía de apoyo seleccionada*

1. A. Aubanell, A. Benseny y A. Delshams: *Útiles básicos de cálculo numérico*. Labor, 1993.
2. S.K. Berberian: *Introducción al espacio de Hilbert*. Editorial Teide, 1977.
3. R.L. Burden y J.D. Faires. *Análisis numérico*. Grupo Editorial Iberoamericana, 1996.
4. L. Debnath y P. Mikusinski. *Hilbert Spaces with Applications*. Academic Press, 1999.
5. D. Hinrichsen y J.L. Fernández. *Topología general*. Urmo, 1977.
6. J.A. Infante del Río y J.M. Rey Cabezas. *Métodos numéricos*. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB. Ed. Pirámide, 1999.
7. D. Kincaid y W. Cheney. *Análisis numérico*. Grupo Editorial Iberoamericana, 1996.
8. S. Lipschutz. *Topología general*. Ed. McGraw-Hill, 1970.

---

**Códigos.-**

<sup>i</sup> *CET: Competencias Específicas del Título* (véase el apartado de Contextualización curricular)

<sup>ii</sup> *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

<sup>iii</sup> *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

<sup>iv</sup> *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final)