



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000142 - Analisis Funcional

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000142 - Analisis Funcional
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ML - Grado en Matematicas e Informática
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M. Del Carmen Escribano Iglesias	1303	mariadelcarmen.escribano@upm.es	Sin horario.
Raquel Natividad Gonzalo Palomar (Coordinador/a)	1303	raquelnatividad.gonzalo@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

C1 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. TIPO: Competencias.

C16 - Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información. TIPO: Competencias.

C5 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. TIPO: Competencias.

S25 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas TIPO: Habilidades o destrezas.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA201 - Conocer y distinguir las principales partes del espectro de un operador

RA200 - Conocer los principales teoremas del Análisis Funcional así como algunas aplicaciones de los mismos

RA9 - Saber resolver de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

RA202 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El Análisis Funcional constituye un conjunto de herramientas en el que diferentes problemas concretos (relacionados con funciones) se enmarcan en un contexto más general en el que la resolución de todos estos problemas se realiza de una forma unificada y se simplifica. En este curso se estudian los principales resultados teóricos básicos del análisis funcional, especialmente en los espacios de Hilbert, y se presentan, en este contexto, algunas de sus principales aplicaciones.

Algunas aplicaciones específicas de esta materia son la aproximación y el análisis de funciones, datos, imágenes. Los espacios de Hilbert y sus operadores son el instrumento matemático por excelencia desarrollado por Von Neumann en los fundamentos de algunas disciplinas como la mecánica cuántica.

4.2. Temario de la asignatura

1. Una introducción a los espacios normados infinito dimensionales.
 - 1.1. Principales diferencias con los espacios finito dimensionales.
 - 1.2. Ejemplos básicos: espacios de funciones y espacios de sucesiones.
2. Espacios de Hilbert.
 - 2.1. Espacios prehilbertianos. Producto interior y ortogonalidad
 - 2.2. Mejor aproximación. Teorema de la proyección. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt
 - 2.3. Bases ortonormales en espacios de Hilbert . Aplicación a las series de Fourier
 - 2.4. Polinomios ortogonales. Estudio de wavelets
3. Teoría de operadores en espacios de Hilbert.
 - 3.1. Aplicaciones lineales y continuas. Introducción a las matrices infinitas.
 - 3.2. Representación matricial en bases ortonormales en espacios de Hilbert,.
 - 3.3. Distintos tipos de operadores en espacios de Hilbert: unitarios, autadjuntos, normales, compactos
4. Teoría espectral de operadores en espacios de Hilbert.
 - 4.1. Diagonalización en el contexto infinito dimensional

4.2. Espectro de operadores en espacios de Hilbert.

5. Algunas aplicaciones

5.1. Teoría de Momentos. Análisis de imágenes y reconocimiento de patrones.

5.2. Aplicaciones al análisis de datos funcionales.

5.3. Aplicaciones del análisis funcional en la mecánica cuántica.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
3	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
5	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
10	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00

11	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
13	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
15	Exposición de trabajo individual y prácticas Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega de tareas y ejercicios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 Exposición de trabajo individual y prácticas PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	/ 10	C16
4	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
6	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
8	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
10	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
12	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
14	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	
15	Entrega de tareas y ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	/ 10	

15	Exposición de trabajo individual y prácticas	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	/ 10	C5 C16 S25 C1
----	--	--	------------	-------	-----	------	------------------------

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	/ 10	C5 C16 S25 C1

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria:

- Sistema general de evaluación continua: Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa), cada una de ellas

puntuables del 0 al 10. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

- Sistema de evaluación mediante sólo prueba final: El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante prueba sólo final deberá comunicarlo al coordinador de la asignatura antes del

28 de febrero de 2015. Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura,

puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando la nota obtenida es mayor o igual que 5.

Convocatoria extraordinaria de julio: Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, Se considera aprobada la asignatura cuando la nota obtenida es mayor o igual que 5.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications Wiley, 1989	Bibliografía	
Bachman, G. y L. Narici, Functional Analysis Dover 2000	Bibliografía	
Cascales, B. Mira, J.M. Orihuela, J. y Rajá, M. Análisis Funcional e-Lectolibris 2012	Bibliografía	
Halmos, P. A hilbertr space problem Springer-Verlag 1980	Bibliografía	
Berberian, S. K. Introducción al espacio de Hilbert Teide 1977	Bibliografía	
http://www.dma.fi.upm.es	Recursos web	
http://web3.fi.upm.es/ Aula Virtual	Recursos web	
Jan Flusser, Barbara Zitova, and Thomas Suk, 2019, Moments and Moment Invariants in Patter Recognition, Willey Publishing	Bibliografía	
John Von Neumann, 2018, FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA, CSIC	Bibliografía	
Una introducción a la Mecánica Cuántica para "no iniciados" Renato Álvarez, Depto. Análisis Matemático, Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla, 2015	Bibliografía	

García García, Antonio. Bases en espacios de Hilbert: teoría de muestreo y wavelets Ed. Sanz y Torres	Bibliografía	
J.B. Lasserre, E. Pauwels, M. Putinar, The Christoffel-Darboux Kernel for Data Analysis, Cambridge University Press UK 2022	Bibliografía	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

ESTA GUIA DE APRENDIZAJE ES LA MISMA QUE LA DE LA TITULACIÓN MI