

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura				
Código	501721		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Análisis Funcional			
Denominación (inglés)	Functional Analysis			
Titulación	Doble Grado en Matemáticas y Estadística			
Centro	Facultad de Ciencias			
Semestre	7	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Formación Obligatoria			
Materia	Análisis Matemático			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Jesús M. F. Castillo	C36	castillo@unex.es		
Javier Cabello Sánchez		coco@unex.es		
Área de conocimiento	Análisis Matemático			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador	Jesús M. F. Castillo			
Competencias				
Competencias en el Grado en Matemáticas				
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 la 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 la 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 aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEX)
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Competencias generales en el Grado en Matemáticas
CG1 - Desarrollar en el estudiante las capacidades analíticas, de abstracción, de intuición así como el pensamiento lógico y riguroso
CG2 - Capacitar al estudiante para que los conocimientos teóricos y prácticos que adquiriera pueda utilizarlos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales
CG3 - Promover en el estudiante la curiosidad y el interés por las Matemáticas y animarle a mantenerla y transmitirla una vez finalizados los estudios.
CG4 - Que el estudiante conozca la presencia y el uso de las Matemáticas en la Física, la Química, la Biología, etc.
CG5 - Que el estudiante pueda seguir estudios posteriores en otras disciplinas, tanto científicas como tecnológicas, lo que posibilitará desarrollar una actividad profesional en campos como la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria y en la Educación Universitaria, u otros campos relacionados con la Física, la Informática, etc.
Competencias transversales en el Grado en Matemáticas
CT4 - Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias específicas en el Grado en Matemáticas
CE1 - Poseer y comprender conocimientos de Matemáticas que partan de la base de la educación secundaria general y se encuentren a un nivel que, si bien se apoye en libros de texto avanzados, incluya también algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia de las Matemáticas.
CE2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
CE3: Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CE4: Conocer demostraciones de algunos teoremas fundamentales en distintas áreas de la Matemática.
CE5: Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CE6: 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.
CE7: Resolver problemas y ejercicios relacionados con los conceptos básicos de las Matemáticas.
CE8: Leer y comprender textos matemáticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.
CE10: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

CE11: Comunicar, de forma oral y escrita, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

Temas y contenidos	
Breve descripción del contenido	
Herramientas básicas del análisis funcional en el contexto de espacios métricos. Espacios de dimensión finita. Espacios de Banach de dimensión infinita. Topologías débiles.	
Temario de la asignatura	
Tema 1. Espacios normados. - Espacios normados. - - Desigualdades de Hölder y Minkowski. - - Operadores lineales y continuos. - - Espacios normados de dimensión finita. Lema de Riesz.	
Tema 2. Espacios de Banach de dimensión infinita. Teorema de Hahn-Banach. Bidual. -Espacios de Banach de dimensión infinita. Ejemplos clásicos. - Nuevas ideas: Bases de Schauder. Dualidad. Ejemplos. -Teorema de Hahn-Banach. Corolarios del mismo. -El espacio Bidual. Espacios reflexivos. Ejemplos	
Tema 3. Teoremas fundamentales de Análisis Funcional. - Teorema de Hahn-Banach, versión geométrica. - Teorema de Baire. Definiciones y propiedades.	

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

- Teorema de Banach-Steinhaus.
- Teorema de la aplicación abierta.
- Teorema del grafo cerrado.

Tema 4. Topologías débiles.

- Introducción a las topologías débil y débil-*
- Teorema de Banach-Alaoglu.
- Teorema de Goldstine.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	29	12				1		16
2	37	15				2		20
3	36	15				1		20
4	26	9				1		16
Evaluación	22	4						18
TOTAL	150	55				5		90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes								
1. Explicación y discusión de los contenidos. 2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.								

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

En los cursos avanzados, el profesor es en parte un mediador, un guía y un orientador, revalorizándose su función formativa: ayudar al alumno a aprender de modo que después el propio alumno sea capaz de aprender autónomamente.

Son aspectos importantes la reflexión del profesor sobre su práctica docente, la organización y control sistemático de su material de enseñanza, la recogida de opiniones sobre su docencia y el planteamiento de la asignatura como parte de un todo. Su cultivo redunda en la mejora de la actividad docente del profesor, de la calidad de la titulación y, en general, de la propia institución universitaria.

Es igualmente importante elaborar y dar publicidad a programas, criterios de evaluación, horarios de tutoría y la exposición de los objetivos de aprendizaje. Ayuda a ello la revisión y actualización de los objetivos de la asignatura, sus contenidos y bibliografía.

Es esencial la participación de los alumnos en todo lo que atañe a la asignatura. En particular, en cada tema hay ocasión para el trabajo personal del alumno, lo que incluye la oportunidad de participar en el planteamiento y resolución de los temas y la posibilidad de decidir sobre que otras actividades resultarían interesantes. Desarrollando la idea anterior, hemos comprobado que resulta muy efectivo ir sugiriendo al alumno los posibles caminos para la solución de problemas, paso a paso, dejándole vislumbrar como proceder en cada paso, ayudándole a que sea él mismo el que vaya diseñando el camino a seguir.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

Lograr que los alumnos adquieran los conocimientos sobre Espacios Normados de dimensión finita y Espacios de Banach de dimensión infinita.

Son conocimientos imprescindibles, para la formación de un matemático, los más importantes teoremas de Análisis funcional como Teorema de Hahn-Banach, Teorema de Banach-Alaoglu y el Principio de acotación uniforme y la teoría y aplicaciones relacionadas con ellos.

Sistemas de evaluación

En cada convocatoria se realizará un examen escrito con diez puntos en juego, y cuyo aprobado se sitúa en cinco puntos.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Dicho lo cual, los exámenes no tienen ningún sentido, no lo han tenido nunca y actualmente tampoco. De modo que cualquier otro método de evaluar menos absurdo será tenido en cuenta en tanto que los alumnos así lo deseen y lo propongan.

Entre tanto, se valorará la participación en las clases (es posible acudir a las clases y no participar? Hasta ahí hemos llegado!), en las discusiones que en clase se generen, y en la solución –o su intento– de las muchas cuestiones que naturalmente surgen.

Dado que la normativa sugiere/exige un coeficiente de evaluación continua, la participación activa en clase se valorará con 0,25 puntos.

Bibliografía (básica y complementaria)

Libros bibliografía básica:

- I. I. Kreizig, Introductory functional análisis, with applications, John Wiley and Sons
- II. H.Brézis, Analisis Funcional, Alianza Universidad 88
- III. C. de Oliveira, Introducao à Análise Funcional, Publicações matemáticas, Impa
- IV. S. Banach, Théorie des opérations linéaires, Chelsea Pub.Co
- V. N.L. Carothers, A short course on Banach space theory, London Math. Soc., Student Texts 64
- VI. J. Diestel, Sequences and series in Banach spaces, Springer-Verlag 84.

Libros bibliografía complementaria:

R.J. Megginson, An introduction to Banach Space Theory, Springer 183.

Existentes ambos grupos en la biblioteca del centro y/o en la biblioteca del departamento de matemáticas

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Notas de clase entregadas por el profesor y a disposición del centro.

Libro:

- B. Cascales, J.M. Mira, J. Orihuela, M. Raja, Análisis Funcional. 2012. (pdf)
- Cuanto deseen consultar en Internet.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	