



GUÍA DOCENTE CURSO: 2019-20

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Asignatura:	Análisis Funcional		
Código de asignatura:	4104222	Plan:	Grado en Matemáticas (Plan 2010)
Año académico:	2019-20	Ciclo formativo:	Grado
Curso de la Titulación:	4	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		

DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA

Créditos:	6
Horas totales de la asignatura:	150
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:	Apoyo a la docencia

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre	Jiménez Vargas, Antonio		
Departamento	Dpto. de Matemáticas		
Edificio	Edificio Científico Técnico III Matemáticas e Informática (CITE III). Planta 1		
Despacho	370		
Teléfono	+34 950 015302	E-mail (institucional)	ajimenez@ual.es
Recursos Web personales	http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505552575749495486		

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

El Análisis Funcional comprende una gama extraordinariamente amplia de contenidos posibles. Consideramos este curso como una introducción a esta vasta teoría. Su objetivo es motivar la introducción de las nociones fundamentales, planteamiento de algunos problemas que aborda y resolverlos en situaciones "particulares simples" pero muy significativas. Seguimos el método inductivo (ascendente, de lo particular a lo general) en su desarrollo, Espacios de Hilbert, Espacios de Banach y Teoría Espectral Elemental. El enfoque es presentar las nuevas nociones y problemas como extensión a dimensión infinita del álgebra lineal y geometría en dimensión finita.

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Análisis Funcional (Módulo de Matemática Fundamental)

Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

El análisis matemático que se estudia en el primer curso de la titulación proporciona la mayoría de los conocimientos necesarios. También serán importantes para el desarrollo de la asignatura algunos conocimientos previos, muy básicos, de álgebra lineal, geometría y topología. El resto de la formación adquirida por los estudiantes hasta el momento de comenzar esta materia (sobre todo, pero no exclusivamente, la relacionada con el análisis matemático) podrá ser de utilidad en los ejemplos y aplicaciones de la teoría desarrollada pero no será indispensable para la obtención de los resultados fundamentales.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Ninguno.

COMPETENCIAS

Competencias Básicas y Generales

Competencias Básicas

- Comprender y poseer conocimientos
- Aplicación de conocimientos
- Capacidad de comunicar y aptitud social
- Habilidad para el aprendizaje

Competencias Transversales de la Universidad de Almería

- Conocimientos básicos de la profesión
- Capacidad para resolver problemas
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma

Competencias Específicas desarrolladas

CE1: Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

CE2: Conocer las demostraciones rigurosas en matemáticas.

CE4: Capacidad de abstracción.

CB1: Adquirir y comprender los conocimientos matemáticos básicos.

CB2: Saber aplicar los conocimientos matemáticos básicos.

CB4: Adquirir la capacidad de transmisión y comunicación de ideas.

CB5: Habilidades de aprendizaje

CT1: Capacidad de búsqueda bibliográfica.

OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Esta asignatura es una introducción al Análisis Funcional en el ambiente de los espacios de Banach, pensada para los estudiantes que no cursarán el máster en matemáticas. Este objetivo nos lleva a limitar los temas tratados, incluyendo tan sólo los que, a nuestro juicio, deben constituir el contenido mínimo de un primer curso de Análisis Funcional: la teoría básica de los espacios normados y los principios fundamentales del Análisis Funcional en espacios de Banach (los teoremas de Hahn-Banach, Banach-Schauder y Banach-Steinhaus).

PLANIFICACIÓN

Temario

Lección 1: Preliminares algebraicos. 1.1. Lema de Zorn y axioma de elección. 1.2. Espacios vectoriales. 1.3. Bases de Hamel.

Lección 2: Conceptos básicos en espacios normados. 2.1. Norma en un espacio vectorial. 2.2. Distancia inducida por una norma. 2.3. Topología de la norma. 2.4. Aplicaciones continuas entre espacios normados. 2.5. Sucesiones en espacios normados. 2.6. Series en espacios normados. 2.7. Normas equivalentes.

Lección 3: Espacios normados. 3.1. Espacios normados separables. 3.2. Espacios de Banach. 3.3. Productos de dos espacios normados. 3.4. Espacios vectoriales topológicos. 3.5. Subespacios de un espacio normado. 3.6. Cocientes de un espacio normado.

Lección 4: Aplicaciones lineales continuas entre espacios normados. 4.1. Operadores lineales continuos entre espacios normados. 4.2. Norma canónica de operadores. 4.3. Isomorfismos entre espacios normados. 4.4. Propiedades topológicas de la proyección canónica. 4.5. Funcionales lineales continuos en un espacio normado. 4.6. Dual topológico de un espacio normado.

Lección 5: Espacios normados de dimensión finita. 5.1. Desigualdades de Young, Hölder y Minkowski. 5.2. Normas clásicas en K^n . 5.3. Teorema de Hausdorff. 5.4. Teorema de Tihonov. 5.5. Aplicaciones del teorema de Hausdorff. 5.6. Teorema de Riesz.

Lección 6: Espacios de sucesiones l_p . 6.1. Espacios de sucesiones acotadas. 6.2. Espacios de sucesiones de potencia absolutamente sumable.

Lección 7: Espacios de sucesiones convergentes. 7.1. Espacio c_0 . 7.2. Espacio c . 7.3. Relaciones entre los espacios de sucesiones.

Lección 8: Espacios de funciones. 8.1. Espacios de funciones acotadas. 8.2. Espacios de funciones continuas. 8.3. Espacios de funciones que se anulan en el infinito. 8.4. Espacios de funciones con soporte compacto. 8.5. Espacios de funciones integrables. 8.6. Espacios de funciones esencialmente acotadas.

Lección 9: Versión analítica del teorema de Hahn-Banach. 9.1. Funcionales lineales e hiperplanos. 9.2. Teorema de extensión de Hahn-Banach para espacios vectoriales reales. 9.3. Teorema de extensión de Hahn-Banach para espacios vectoriales complejos. 9.4. Teorema de extensión de Hahn-Banach para espacios normados.

Lección 10: Primeras aplicaciones del teorema de Hahn-Banach. 10.1. Existencia de funcionales lineales continuos en un espacio normado. 10.2. Inyección canónica de un espacio normado en su bidual. 10.3. Inmersión de un espacio normado en un espacio de funciones acotadas. 10.4. Teorema de Hahn-Banach de separación de puntos y subespacios. 10.5. Anulador de un conjunto. 10.6. Dual de un subespacio de un espacio normado.

Lección 11: Versiones geométricas del teorema de Hahn-Banach. 11.1. Conjuntos convexos en espacios normados. 11.2. Separación de conjuntos convexos por funcionales lineales. 11.3. Funcional de Minkowski. 11.4. Primera versión geométrica del teorema de Hahn-Banach. 11.5. Segunda versión geométrica del teorema de Hahn-Banach.

Lección 12: Teorema de la aplicación abierta. 12.1. Teorema de Baire para espacios métricos completos. 12.2. Categoría de Baire de un conjunto. 12.3. Teoremas de aplicación abierta. 12.4. Aplicaciones lineales casi-abiertas. 12.5. Teorema de la aplicación abierta para espacios de Banach. 12.6. Aplicaciones del teorema de la aplicación abierta.

Lección 13: Reformulaciones del teorema de la aplicación abierta. 13.1. Teorema del homomorfismo de Banach. 13.2. Teorema de los isomorfismos de Banach. 13.3. Aplicaciones del teorema de los isomorfismos de Banach. 13.4. Teoremas de gráfica cerrada. 13.5. Teorema de la gráfica cerrada para espacios de Banach. 13.6. Aplicaciones del teorema de la gráfica cerrada.

Lección 14: Principio de acotación uniforme. 14.1. Principio de acotación uniforme para espacios de Banach. 14.2. Aplicaciones del principio de acotación uniforme.

Metodología y Actividades Formativas

Clases magistrales participativas. Realización de ejercicios. Resolución de problemas.

Actividades de Innovación Docente

Diversidad Funcional

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse a la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional (<http://www.ual.es/discapacidad>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos y facilitar un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad. Los docentes responsables de esta guía aplicaran las adaptaciones aprobadas por la Delegación, tras su notificación al Centro y al coordinador de curso

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Criterios e Instrumentos de Evaluación

El sistema de evaluación de esta asignatura contempla dos actividades: un seguimiento continuo del trabajo del alumno y un examen final teórico-práctico.

El peso específico de cada una de estas actividades será:

- Seguimiento continuo: 30% de la calificación máxima.
- Examen teórico-práctico: 70% de la calificación máxima.

El seguimiento continuo del trabajo del estudiante se evaluará con dos exámenes parciales: lecciones 1-8 y lecciones 11-14. Se valorará también la resolución y exposición de ejercicios en clase.

En el examen teórico-práctico final se evaluará de toda la asignatura.

Para la convocatoria extraordinaria de septiembre, sólo se guardará la nota del seguimiento continuo y se evaluará con el examen teórico-práctico.

Instrumentos de evaluación: Pruebas, ejercicios, problemas. Pruebas finales (escritas u orales). Portafolio del estudiante.

Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Asistencia y participación en seminarios
- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en clase
- Entrega de actividades en tutorías
- Entrega de actividades en aula virtual

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada

Básica

- Conway, J.. A Course in Functional Analysis. . Springer-Verlag. 1990.
- Mukherjea, A. and Pothoven, K. . Real and Functional Analysis. Part B: Functional Analysis. Plenum Press. 1986.
- B. Cascales, J. M. Mira, J. Orihuela y M. Raja. Análisis Funcional . Ediciones Electolibris y R.S.M.E. 2012.
- C. Costara and D. Popa. Exercises in Functional Análisis. Kluwer Academic Publishers . 2003.
- Beatriz Hernando Boto. Problemas sobre espacios métricos, normados y de Hilbert. UNED. 1999.
- Antonio Jiménez Vargas. Apuntes de Análisis Funcional. No publicados. 2019.
- R. E. Megginson. An introduction to Banach Space Theory. Springer-Verlag. 1998.

Complementaria

- Rudin, W.. Análisis Funcional. Reverté. 1979.
- Taylor, A. and Lay, D.. Introduction to Functional Analysis. John Wiley and Sons. 1980.
- M. Fabian, P. Habala, P. Hayek, V. Montesinos, J. Pelant and V. Zizler. Functional Análisis and infinite- dimensional geometry. Springer-Verlag. 2001.
- V.A. Trenoguin, B.M. Pisarievski, T.S. Sóboleva.. Problemas y ejercicios de análisis funcional. Mir. 1987.
- K. Saxe. Beginning Functional Analysis. Springer-Verlag. 2000.

Otra Bibliografía

Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

<http://almirez.ual.es/search/e?SEARCH=ANALISIS FUNCIONAL>

DIRECCIONES WEB

- <http://math.vanderbilt.edu/schectex/ccc/choice.html>
Eric Schechter (Vanderbilt University): Página web sobre el axioma de elección.
- http://www.ugr.es/~dpto_am/docencia/Apuntes/Analisis_Funcional_Paya.pdf
Rafael Payá (UGR): Apuntes de Análisis Funcional.
- <http://personal.us.es/lbernal/php/activos/pdf/naf.pdf>
Luis Bernal y Tomás Domínguez (US): Nociones de Análisis Funcional.
- http://www.ugr.es/~dpto_am/docencia/Apuntes/Analisis_funcional_cabello.pdf
Juan Carlos Cabello (UGR): Análisis Funcional.