Guía Docente
44078 Seminario de análisis matemático

FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura	
Código	44078
Nombre	Seminario de análisis matemático
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2017 - 2018

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1	FACULTAD DE CC. MATEMÁTICAS	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1	4 - Intensificación matemática fundamental	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
MAZON RUIZ, JOSE M	15 - ANÁLISIS MATEMÁTICO
MOLL CEBOLLA, JOSE SALVADOR	15 - ANÁLISIS MATEMÁTICO

RESUMEN

Uno de los problemas más importantes del Análisis de la última parte del siglo XIX, el cual ha sido motor del desarrollo del Análisis en el siglo XX, es el llamado “problema de Dirichlet”,i.e., el problema de la existencia de una función armónica en un dominio Omega de que toma unos valores prefijados en su frontera. En 1850, usando una observación de Gauss, Dirichlet demuestra la existencia de solución del problema, admitiendo lo que hoy en día se conoce con el nombre de “principio de Dirichlet”, principio que afirma que la solución u del problema de Dirichlet, es de todas las funciones v que toman los valores prefijados en la frontera, la que minimiza la “integral de energía” (también llamada “ integral de Dirichlet”)

Cuando se vio que el problema de Dirichlet, en general, no tiene solución clásica, se introdujo un concepto más amplio de solución, el concepto de solución debil. En este contexto generalizado el problema de Dirichlet es equivalente a un problema variacional en un espacio de Hilbert de funciones. Los espacios de Hilbert de funciones adecuados para este nuevo planteamiento del problema de Dirichlet son los llamados “ espacios de Sobolev”

Nuestro estudio de los espacios de Sobolev se centra casi exclusivamente en las propiedades de los mismos que necesitamos para desarrollar en la segunda parte del curso el estudio de los problemas de contorno de las ecuaciones elípticas. Los espacios de Sobolev son uno de los ejemplos más claros de una de las más importantes aplicaciones del Análisis Funcional a las ecuaciones en derivadas parciales.

El objetivo de este curso de posgrado es el de introdudir al alumno en la teoría de los espacios de Sobolev y su aplicación a las ecuaciones elipticas lineales

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Conocimientos básicos sobre Análisis funcional, integración de Lebesgue en espacios euclídeos finito dimensinales y ecuaciones en derivadas parciales

COMPETENCIAS

2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Capacidad de integrar conocimientos y formular juicios.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes comprendan los conceptos y las demostraciones rigurosas de teoremas fundamentales de áreas transversales de las Matemáticas.
- Que los estudiantes comprendan los conceptos y las demostraciones rigurosas de teoremas fundamentales de alguna de las áreas específicas de las Matemáticas.
- Que los estudiantes sean capaces de aplicar los resultados y técnicas aprendidas para la resolución de problemas complejos de alguna de las áreas de las Matemáticas, en contextos académicos o profesionales.
- Que los estudiantes tengan capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos lógico-matemáticos e identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Que los estudiantes posean la capacidad para enunciar y verificar proposiciones en alguna de las áreas de las Matemáticas y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos, oralmente y por escrito.
- Que los estudiantes sean capaces de comprender de manera autónoma artículos de investigación o innovación en alguna de las áreas de las Matemáticas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El estudiante manejará con soltura los conceptos y resultados fundamentales de los espacios de Sobolev, como por ejemplo los teoremas de inmersión continua y compacta.

- El estudiante profundizará en su formación en Análisis Funcional con algunas nociones básicas de espacios reflexivos y convergencia débil.

- El estudiante tratará, de manera muy básica, una parte de la investigación actual en Ecuaciones en Derivadas Parciales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Espacios de Sobolev

- Se introducen los espacios de Sobolev y se dan algunas de sus propiedades fundamentales, como son la aproximación de las funciones de los espacios de Sobolev por funciones suaves

2. Teoremas de inmersión continua y compacta

- Dichos teoremas son una de las herramientas fundamentales para la aplicación de los espacios de Sobolev a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

3. Teoría de la traza y Desigualdades de tipo Poincaré

- Se estudia el concepto de traza sobre la frontera de las funciones de los espacios de Sobolev, se estudian los espacios con traza nula y las importantes desigualdades de tipo Poincaré que son básicas para su aplicación de los espacios de Sobolev a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

4. Problemas variacionales abstractos

- Se establece el Teorema de Lax-Milgram que es el resultado abstracto básico para el estudio de los problemas de contorno elípticos

5. Formulación variacional de problemas de contorno elípticos

- Se formulan los problemas de contorno elípticos como problemas variacionales en los espacios de Sobolev y se resuelven usando el Teorema de Lax-Milgram.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30.00	100
Elaboración de trabajos individuales	15.00	0
Estudio y trabajo autónomo	15.00	0
Lecturas de material complementario	15.00	0
TOTAL	**75.00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases magistrales y resolución de problemas

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en función de la resolución de problemas por el alumno

REFERENCIAS

Básicas

- H. Brezis: Análisis Funcional, Alianza Editorial, Madrid, 1984.
- L. C. Evans: Partial differential equations, Graduate Studies in Mathematics, 19, Amer. Math. Soc., Providence, 1998.
- S. Kesavan: Topics in functional analysis and applications, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1989.