



1.3 Prerrequisitos

Es sumamente conveniente haber asimilado los conocimientos impartidos en las asignaturas “Álgebra Lineal y Geometría” y “Análisis Matemático”, de primer curso, y en “Métodos Matemáticos de la Física I” y “Métodos Matemáticos de la Física II” que se imparten en el primer semestre del segundo curso.

2. Competencias

2.1 Generales

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

2.2 Específicas

- E2: Ser capaz de presentar un tema académico o una investigación propia tanto a profesionales como a público en general.
- E4: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.
- E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- E7: Ser capaz de desarrollar software propio y manejar herramientas informáticas convencionales.
- E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- E9: Estar adecuadamente preparado para ejercitar una labor docente.
- E10: Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
- E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
- E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

3. Objetivos

- Entender y saber trabajar con series y con transformadas de Fourier y saber aplicarlas a problemas de Física.
- Conocer las propiedades y métodos de resolución de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDP) de primer orden.
- Entender el significado de los tres tipos de EDP de segundo orden lineales que aparecen en Física y familiarizarse con los principales métodos de resolución de este tipo de ecuaciones.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teóricas | 40 | Estudio y trabajo autónomo individual | 70 |
| Clases prácticas de aula | 20 | Estudio y trabajo autónomo grupal | 20 |
| Total presencial | 60 | Total no presencial | 90 |



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de primer orden

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Después de una breve introducción muy general a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, se dedicará este bloque al estudio de la resolución del problema de Cauchy para ecuaciones de primer orden por el método de las curvas características.

b. Objetivos de aprendizaje

Entender la importancia de las condiciones iniciales y de contorno para poder hallar soluciones de EDP. Ser capaces de resolver el problema de Cauchy para EDP de primer orden.

c. Contenidos

Problema de Cauchy y método de las características.

d. Métodos docentes

- Clases presenciales teórico-prácticas.
- Prácticas en el aula de Informática.

e. Plan de trabajo

Desarrollo por parte del profesor de los conceptos teóricos clave de cada capítulo del bloque. Realización de algunos ejercicios o problemas relevantes por parte del profesor. Propuesta de ejercicios para que sean resueltos por los alumnos y su corrección en clase. Sesiones en el Aula de Informática para hacer prácticas con el programa "Mathematica".

f. Evaluación

Ejercicios realizados en casa por los alumnos y entregados en las fechas establecidas. Resolución de ejercicios en la pizarra por parte de los alumnos. Realización de un examen teórico/práctico al final del temario.

g. Bibliografía básica

- L. Elsgoltz, Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional, MIR, 1969.
- F. John, Partial Differential Equations, Springer-Verlag, 1986.

h. Bibliografía complementaria

- G. López, PDE of First Order and Their Applications to Physics, World Scientific, 1999.
- P. Puig-Adam, Ecuaciones diferenciales, Nuevas Gráficas, 1962.
- Y. Pinchover and J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential Equations Series and Integral Transforms, Cambridge University Press, 2005.

i. Recursos necesarios

Para las clases teórico-prácticas, aula con sistemas de proyección y conexión a internet.



Bloque 2: Análisis armónico

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Se presenta una introducción a la teoría de las series y transformadas de Fourier, técnicas de gran utilidad en Física.

b. Objetivos de aprendizaje

Se pretende que el alumno sea capaz de manejar los desarrollos y transformadas de Fourier en ejemplos completos y que entienda su justificación.

c. Contenidos

Se analizarán, al menos, los siguientes ítems: Series de Fourier y su convergencia. Integral de Fourier. Transformada de Fourier y transformada inversa de Fourier.

d. Métodos docentes

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

e. Plan de trabajo

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

f. Evaluación

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

g. Bibliografía básica

- M. Gadella y L.M. Nieto, Métodos matemáticos avanzados para ciencias e ingenierías, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, 2000.
- L. Schwartz, Métodos matemáticos para las ciencias físicas, Selecciones Científicas, 1969.
- A. Pinkus and S. Zafrani, Fourier Series and Integral Transforms, Cambridge University Press, 1997.

h. Bibliografía complementaria

- G. Arfken, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press, 2001.
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley & Sons, 2006.
- H.P. Hsu, Análisis de Fourier, Fondo Educativo Interamericano, 1973.
- M.R. Spiegel, Matemáticas superiores para ingenieros y científicos, McGraw-Hill, 1971.

i. Recursos necesarios

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).



Bloque 3: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales lineales de segundo orden

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este tipo de ecuaciones es muy común en los problemas físicos. Se elegirá una ecuación de cada uno de los tres tipos básicos y se resolverá para distintos tipos de problemas de contorno.

b. Objetivos de aprendizaje

Ser capaces de resolver problemas de contorno de diverso tipo para ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden, tanto de tipo hiperbólico (ondas), como parabólico (difusión) o elíptico (Laplace).

c. Contenidos

Definiciones básicas: tipos de ecuaciones y de condiciones de contorno. La ecuación de ondas. La ecuación de difusión. La ecuación de Laplace.

d. Métodos docentes

Idénticos en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

e. Plan de trabajo

Idéntico en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

f. Evaluación

Idéntica en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

g. Bibliografía básica

- S.J. Farlow, Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, J. Wiley & Sons, 1982.
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley & Sons, 2006.
- A.R. Castro, Curso básico de ecuaciones en derivadas parciales, Addison Wesley, 1997.
- Y. Pinchover and J. Rubinstein, An Introduction to PDE, Cambridge University Press, 2005.

h. Bibliografía complementaria

- L. Schwartz, Métodos matemáticos para las ciencias físicas, Selecciones Científicas, 1969.
- H.F. Weinberger, Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, Reverté, 1988.
- M.R. Spiegel, Matemáticas superiores para ingenieros y científicos, McGraw-Hill, 1971.
- I.N. Sneddon, Elements of Partial Differential Equations, McGraw-Hill, 1957.

i. Recursos necesarios

Idénticos en todos los bloques de la asignatura (ver bloque 1).

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

| BLOQUE TEMÁTICO | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|-------------------------------|------------|---|
| EDP de primer orden | 1 | Aproximadamente dos semanas (10 clases) |
| Análisis armónico | 2 | Aproximadamente cinco semanas (20 clases) |
| EDP lineales de segundo orden | 3 | Aproximadamente ocho semanas (30 clases) |

7. Tabla resumen del sistema de calificaciones

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---|-----------------------|---------------|
| Examen final | Entre 80% y 100% | Obligatorio. |
| Problemas propuestos para casa a lo largo del curso y ejercicios realizados en clase. | Entre 0% y 20% | Opcional. |

8. Consideraciones finales

En uso de la libertad de cátedra reconocida en la Constitución Española, ha de entenderse que, en función de los planteamientos académicos del profesor que imparta esta asignatura, alguno de los planteamientos generales aquí establecidos podrán variar por circunstancias sobrevenidas, lo cual, en su caso, se explicará a los alumnos matriculados y se hará constar en la información actualizada disponible en la Intranet de la Universidad de Valladolid.