

## Syllabus Ecuaciones Diferenciales II (525214, 525523)

### I. **Información básica**

Unidad académica responsable: Departamento de Ingeniería Matemática  
Carrera: Ingeniería Civil Matemática

### II. **Identificación**

Nombre de la asignatura: Ecuaciones Diferenciales II		
Códigos: 525214, 525523	Crédito UdeC: 5	Créditos SCT: 6
Prerrequisitos: 525211-Cálculo III, 525213-Ecuaciones Diferenciales I		
Modalidad: Presencial	Calidad: Obligatorio	Duración: Semestral
Semestre en el plan de estudio:		Semestre en el plan de estudio: Carrera Ingeniería Civil Matemática – 3333-4
Trabajo académico: 9 horas		
Horas teóricas: 4	Horas prácticas: 2	Horas laboratorio: 0
		Horas trabajo autónomo de las y los estudiantes: 3

### III. **Descripción**

Esta asignatura desarrolla el análisis de Fourier y establece los métodos de resolución de problemas de valores de contorno para ecuaciones diferenciales parciales lineales modelando problemas de la Ciencia y la Tecnología.

### IV. **Competencias**

Contribuye a las siguientes competencias de egreso:

1. Aplicar capacidades de abstracción y razonamiento matemático en problemas de diversa índole.
2. Generar y analizar herramientas matemáticas que permitan resolver problemas de la Ciencia y la Tecnología.
3. Aplicar estrategias de auto aprendizaje y perfeccionamiento continuo en concordancia con los avances de la Matemática, la Ciencia y la Tecnología.

### V. **Resultados de aprendizaje esperados**

1. Aplicar los conceptos y propiedades de las series de Fourier para el estudio de funciones periódicas y la resolución de problemas de Sturm-Liouville.

2. Resolver ecuaciones diferenciales de la física-matemática mediante el uso de métodos matemáticos.
3. Analizar la existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones diferenciales parciales lineales de la física-matemática mediante el principio del máximo o métodos de energía.
4. Aplicar el método de la transformada de Fourier para la resolución de problemas de valores iniciales.

## VI. **Contenidos**

- **Series de Fourier trigonométricas:** funciones periódicas continuas a trozos; coeficientes de Fourier, contenido de frecuencia; serie de senos, serie de cosenos; teorema de Riemann-Lebesgue; convergencia puntual, teorema de Dirichlet; fenómeno de Gibbs; teorema de Fejer; convergencia uniforme; derivación e integración de series de Fourier.
- **Problema de Sturm-Liouville:** autovalores, ortogonalidad de las autofunciones; problema regular de Sturm-Liouville, propiedades espectrales; representación integral de la solución, función de Green; representación de la solución en serie de Fourier generalizada.
- **Transformadas de Fourier:** definición y propiedades; producto de convolución.
- **Ecuaciones Diferenciales Parciales lineales de 2º orden:** clasificación (hiperbólicas, parabólicas, elípticas); problemas de valor inicial y de valores de contorno; principio de superposición; método de separación de variables. La ecuación de ondas, principio de conservación de la energía y unicidad. La ecuación de difusión (del calor), principio del máximo y unicidad. La ecuación de Laplace, funciones armónicas. Problemas de Dirichlet, Neumann y mixto en diversos sistemas de coordenadas. Método de transformada de Fourier para la resolución de problemas de valores iniciales.
- **Ecuaciones Diferenciales parciales de 1er orden:** problema de Cauchy; método de las características.

## VII. **Metodología**

4 horas semanales de clases teóricas expositivas, en las cuales la presentación de los contenidos será complementada con resoluciones de problemas de ejercitación con el fin de asegurar el buen entendimiento por parte del estudiante.  
2 horas de prácticas con resolución de problemas de ejercitación.  
Hora de atención de alumnos.

En caso de necesidad y situaciones excepcionales, se utilizarán las plataformas digitales disponibles en la UdeC, más allá del uso regular que esté considerado en su planificación original.

## VIII. **Evaluación**

Se realizarán durante el semestre 2 exámenes presenciales E1 y E2 con una ponderación de 45% y 55% respectivamente. Al final del semestre habrá una Evaluación de Recuperación, ER, que abarcará toda la materia del semestre, para los/las estudiantes que no hayan obtenido la nota mínima de aprobación o para aquellos/as que deseen subir su nota. Esta evaluación tendrá un peso de 40% de la Nota Final NF (esto es,  $NF = 0.6*NFP + 0.4*ER$ , donde  $NFP=0.45*E1 + 0.55*E2$ ). Si el/la estudiante opta por no realizar la ER, su nota final será la nota final parcial,  $NF=NFP$ .

El/la estudiante que falte a un examen parcial deberá reemplazarla por el ER. En caso de no presentar un examen por motivos de salud, el/la estudiante deberá presentar los justificados al la Dirección de Servicios Estudiantiles dentro de los plazos y procedimientos establecidos. En caso que no sean motivos de salud, el/ella deberá informar al profesor dentro de 5 días hábiles posteriores a la evaluación, explicando las razones por las cuales no pudo presentar la evaluación.

Fechas de las evaluaciones:

- Evaluación 1: Viernes 17 de octubre, 11:00-13:00.
- Evaluación 2: *por definir*

## IX. **Bibliografía**

### **Bibliografía básica:**

- Churchill R. V. (1966), *Series de Fourier y problemas de contorno*. MacGraw-Hill, New York, ISBN: 000061353.
- J. Bellido, A. Donoso, S. Lajara, *Ecuaciones en Derivadas Parciales*, 2014, Ediciones Paraninfo, ISBN 9788428330169.

### **Bibliografía complementaria:**

- González-Velasco E. A. (1996), *Fourier Analysis and Boundary Value Problems*. Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 9780122896408.

## X. ***Datos de contacto***

Nombre del docente: Dominique Spehner

Correo electrónico: [dspehner@udec.cl](mailto:dspehner@udec.cl)

Horarios de clases teóricas: Martes 17:15-18:45 s. FM-102

Jueves 11:15-12:45 s. FM-?

Prácticas: Viernes 11:15-12:45 s. FM-?

Docente prácticas:

Aclaración de dudas: Lunes 14:00-15:00

## XI. ***Recursos de aprendizaje***

Libros citados en la Bibliografía

Listados de problemas (prácticas y trabajo personal)