

# **INGENIERIA MATEMATICA**

## **PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL QUINTO SEMESTRE**

### **ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES I**

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

ESCUELA: Escuela Superior de Física y Matemáticas CARRERA: Ingeniería Matemática ESPECIALIDAD: Ciencias de la Ingeniería COORDINACIÓN: Academia de Ingeniería Matemática DEPARTAMENTO: Matemáticas	ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales Parciales I CLAVE: M524 SEMESTRE: Quinto CRÉDITOS: 9 VIGENTE: 30 de Agosto de 1999 TIPO DE ASIGNATURA: Teórica MODALIDAD: Escolarizado	
<b>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>		
<p>En la ingeniería actual, los modelos matemáticos más frecuentes e importantes que describen una gran cantidad de procesos, involucran Ecuaciones Diferenciales en derivadas parciales, cuya solución utiliza métodos avanzados de Matemáticas (Análisis de Fourier) de ahí que es uno de los cursos de mayor relevancia para la carrera de Ingeniería Matemática.</p> <p>La metodología de enseñanza aprendizaje, se realizará en forma grupal en cuanto al análisis y solución de problemas concretos que la asignatura plantea.</p> <p>Como antecedentes a esta asignatura se tienen: Cálculo III, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I y II, y sirve de base para Ecuaciones Diferenciales Parciales II.</p>		
<b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b>		
<p>Al término del curso el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planteará , modelará y resolverá problemas que involucren ecuaciones en derivadas parciales.</li> <li>Determinará si el Modelo Matemático es óptimo.</li> </ul>		
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS/SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: Academia de Ingeniería Matemática AUTORIZADO POR: Dr. RAMÓN S. SALAT FIGOLS DIRECTOR DE LA E.S.F.M. Consejo Técnico Consultivo Escolar	APROBADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio del Consejo General Consultivo.

**ASIGNATURA:** Ecuaciones Diferenciales Parciales I **CLAVE:** M524 **HOJA:** 2 **DE:** 7.

No. UNIDAD: I		NOMBRE: Ecuaciones Diferenciales Parciales.				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
Al término de la unidad el alumno:						
<ul style="list-style-type: none"><li>• Describirá la terminología correspondiente.</li><li>• Clasificará ciertas ecuaciones según sus características.</li><li>• Establecerá el modelo de las ecuaciones de onda y calor.</li></ul>						
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
1.1	Concepto de una Ecuación Diferencial Parcial con valores en la frontera.	Se le proporcionará al alumno bibliografía con anticipación para su estudio y discusión.	1.5			1B
1.2	Clasificación de algunas Ecuaciones Diferenciales Parciales.	Exposición del profesor.	1.5			1B
1.3	Ecuaciones Diferenciales Parciales que surgen de la física e ingeniería.	Participación de los alumnos en la obtención de un modelo matemático, basado en una ecuación diferencial parcial.	7.5			1B
1.3.1	Ecuación de Onda.					
1.3.2	Ecuación de Calor.					
1.3.3	Ecuación de Laplace.					
1.3.4	Problemas que involucran potencial eléctrico o gravitacional.					

**ASIGNATURA:** Ecuaciones Diferenciales Parciales I **CLAVE:** M524 **HOJA:** 3 **DE:** 7.

No. UNIDAD: II		NOMBRE: Series y Transformadas de Fourier				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
Al término de la unidad el alumno:						
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicará los elementos matemáticos (Análisis de Fourier) necesarios para obtener las soluciones de Ecuaciones Diferenciales Parciales.</li></ul>						
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
2.1	Serie de Fourier.	Se utilizará el pizarrón para la exposición del profesor.	14.5			2C, 4C
2.1.1	Convergencia, derivación e integración de Series de Fourier.	Participación del alumno en la solución de problemas.				
2.1.2	Ortogonalidad y cálculo de los coeficientes de Fourier.	Utilización de la computadora para resolver problemas usando paquetes matemáticos (Maple V; Mathematica,)				
2.1.3	Series de Fourier de senos y cosenos. Representación de una función par o impar por Series de Fourier					
2.1.4	Teorema de Fourier					
2.1.5	Funciones periódicas y el espectro de amplitud.					
2.1.6	Forma compleja de una serie de Fourier y espectros de frecuencia.					

**ASIGNATURA:** Ecuaciones Diferenciales Parciales I **CLAVE:** M524 **HOJA:** 4 **DE:** 7 .

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
2.2	Transformada de Fourier.	Se utilizará el pizarrón para la exposición del profesor.	14.5			4C
2.2.1	Integral de Fourier	Participación del alumno en la solución de problemas.  Utilización de la computadora para resolver problemas usando paquetes matemáticos (Maple V; Mathematica,)				
2.2.2	Aplicaciones de la transformada de Fourier.					
2.2.3	Transformada de Fourier en senos y cosenos.					
2.2.4	Transformada de Fourier discreta.					
2.2.5	Transformada rápida de Fourier.					

ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales Parciales I CLAVE: M524 HOJA: 5 DE: 7.

<b>No. UNIDAD: III</b>		<b>NOMBRE:</b> Problemas con valores en la frontera en Ecuaciones Diferenciales Parciales.				
<b>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</b>						
Al término de la unidad el alumno:						
Resolverá Ecuaciones Diferenciales Parciales entre ellas la Ecuación de Calor, de Onda y de Laplace.						
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
3.1	Método de separación de variables.	Se utilizará el pizarrón para la exposición del profesor.	8.0			2C, 3C
3.1.1	Solución de la ecuación de Onda.	Participación del alumno en la solución de problemas.				2C, 3C
3.1.2	Solución de la ecuación de Calor.					2C, 3C
3.1.3	Algunos problemas en los que falla el método de separación de variables.	Utilización de la computadora para resolver problemas usando paquetes matemáticos (Maple V; Mathematica,)				2C, 3C
3.4	Solución de la ecuaciones de Calor y de Onda en dominio no acotados.		4.5			1B, 2C
3.5	Solución por transformada de Laplace de problemas con valores en la frontera.		4.5			1B, 3C, 4C
3.6	Solución usando transformada de Fourier de problemas con valores en la frontera.		4.5			1B, 3C, 4C

**ASIGNATURA:** Ecuaciones Diferenciales Parciales I **CLAVE:** M524 **HOJA:** 6 **DE:** 7 .

No. UNIDAD: IV		NOMBRE: Teoría de Sturm - Liouville				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
Al término de la unidad el alumno:						
Resolverá problemas con valores en la frontera, aplicando la Teoría de Sturm-Liouville.						
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
4.1	Problemas con valores en la frontera lineales y homogéneos; eigenvalores y eigen funciones.	Se utilizará el pizarrón para la exposición del profesor.	5.5			2C
4.2	Problemas con valores en la frontera de Sturm-Liouville.	Participación del alumno en la solución de problemas.	5.5			2C
4.3	Problemas con valores en la frontera no-homogeneos.	Utilización de la computadora para resolver problemas usando paquetes matemáticos (Maple V; Mathematica,)	4.5			2C
4.4	Problemas singulares en Sturm-Liouville.		4.5			2C

**ASIGNATURA:** Ecuaciones Diferenciales Parciales I **CLAVE:** M524 **HOJA:** 7 **DE:** 7.

PERÍODO	UNIDADES TEMÁTICAS	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	
1	I Y II	70% examen teórico y 30% trabajos, tareas y participación en clase	
2	III	70% examen teórico y 30% trabajos, tareas y participación en clase	
3	IV	70% examen teórico y 30% trabajos, tareas y participación en clase	
CLAVE	BÁSICA	CONSULTA	BIBLIOGRAFÍA
1	X		“Ecuaciones Diferenciales Aplicadas”, Murray R. Spiegel, Tercera Edición, Editorial Prentice-Hall, 1990.
2		X	“Fourier Series and Boundary Value Problems”, Ruel V. Churchill, Tercera Edición, International Student, 1970.
3		X	“Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera”, William E. Boyce, Richard C. D’ prima, Tercera Edición, 1992.
4		X	“Análisis de Fourier”, Hwei P. Hsu, Editorial Adison - Wesley Iberoamericana, 1992.