

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

NOMBRE MATEMÁTICAS ESPECIALES CÓDIGO IM513

1. OBJETIVOS

1.1 Generales

- . Proporcionar los conocimientos básicos y aplicados de matemáticas en aspectos no tratados en cursos anteriores.
- . Instruir al estudiante sobre tres tópicos básicos: Series e integrales de Fourier, variable compleja y solución de problemas con condiciones iniciales y valores en la frontera que involucran las ecuaciones más conocidas de la física matemática; ecuaciones en derivadas parciales fundamentalmente usando el método de separación de variables.
- . Evaluar los parámetros y variables que rigen los modelos de transferencia de calor, flujo bidimensional de fluidos estacionarios incompresibles mediante el uso de la variable compleja, movimiento vibratorio de medio homogéneo etc...

1.2 Específicos

- . •Diferenciación compleja y ecuaciones de Cauchy Riemann
- . •Fórmulas integrales de Cauchy y teoremas relacionados
- . •Series de potencias, series de Taylor y de Laurent
- . •Singularidades, Cálculo de residuos, Cálculo de integrales y Teorema del residuo.
- . •Representación de las funciones continuas por tramos mediante bases ortogonales.
- . •Representación de funciones continuas por tramos mediante la transformada de Fourier.
- . •Aplicación de las series e integrales de Fourier a la resolución de modelos matemáticos y físicos.
- . •Solución de modelos de transferencia de calor unidimensional, bidimensionales y tridimensionales
- . •Solución de la ecuación de onda para un medio homogéneo y elástico de una cuerda vibrante y de una membrana con borde circular o rectangular.
- . •Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas polares y esféricas.

2. CONTENIDO

2.1 VARIABLE COMPLEJA: Números complejos: Repaso (representación geométrica, conjugado, operaciones y propiedades). Nociones topológicas en el plano complejo. Funciones de variable compleja: Límites, continuidad, continuidad uniforme y derivadas. Funciones analíticas. Ecuaciones de Cauchy Riemann en coordenadas rectangulares y polares. Funciones armónicas y sus propiedades. Propiedades de las funciones elementales y mapeos. Interpretación de las superficies de Riemann. Curvas en el plano complejo. Integral de línea en el plano complejo. Teorema de Cauchy y Cauchy-

Goursat. Evaluación de integrales de línea mediante integración indefinida. Teorema de Morera. Fórmulas integrales de Cauchy y teoremas relacionados (teoremas de: Liouville, fundamental del álgebra, del valor medio de Gauss, del módulo máximo y de Rouché). Sucesiones y series: Criterios de convergencia, series de potencia, series de Taylor, series de Laurent, singularidades de una función, residuo. Teorema del residuo y ejercicios de aplicación.

2.2 SERIES DE FOURIER: Series de Fourier: Definición periodicidad y ortogonalidad. Determinación de los coeficientes de Fourier. Condición necesaria y suficiente para que una serie pueda representarse por una serie de Fourier. Funciones pares e impares. Bases trigonométricas. Desarrollos de medio rango. Determinación de los coeficientes de Fourier sin integración. Ejercicios de aplicación en la solución de las ecuaciones lineales de segundo orden cuando el término no homogéneo es una función periódica continua por tramos. Representación de la serie de Fourier respecto de una base ortogonal dada y comprobar que ella es la mejor aproximación de la función por el subespacio generado por dicha base ortogonal. Forma compleja de la serie de Fourier.

2.3 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES: Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.. Ecuaciones diferenciales parciales lineales de primer orden. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden (diferentes casos: elípticas parabólicas e hiperbólicas). Solución de la ecuación unidimensional de la cuerda vibrante. Método de D'Allembert. Solución de la ecuación de flujo unidimensional de calor. Solución de la ecuación bidimensional de onda.

3. METODOLOGÍA

- Asignación previa a cada clase de los temas de estudio, lecturas y aplicaciones que serán consideradas en la misma.
- Participación activa de los estudiantes en la preparación de los temas, lecturas y aplicaciones asignados para cada clase.

4. RECURSOS

- Libros de texto y de referencia existentes en la biblioteca
- Red de computadores, software y conexiones a Internet.

5. EVALUACIÓN

Ajustándose al Reglamento Estudiantil se realizarán por lo menos dos exámenes parciales y un final.

6. BIBLIOGRAFIA

- . •Kreyszig, E., Matemáticas avanzadas para ingenieros, 2 vols. Limusa Wiley.
- . •Churchill, R. V. And J. Brown, Fourier Series and Boundary Value problems. 4th ed.
New York. McGraw-Hill.
- . •Murray R. Spiegel, variable compleja, ed. New York. McGraw-Hill.
- . •Boyce-Diprimma., Ecuaciones diferenciales con problemas de valor en la frontera.
- . •William R. Derrick. Variable compleja con aplicaciones. Carvajal.
- . •Donald Kreider, Analisis lineal, 2 vols. ed. Fondo educativo Interamericano
- .

7. SECUENCIAS

8. APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA REFORMA CURRICULAR ADOPTADOS POR LA UNIVERSIDAD

8.1 Fundamentos del Currículo

ORDEN	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
1	Núcleo Temático	Matemáticas Aplicada
2	Característica	Asignatura de fundamentación
3	Conocimientos requeridos	previos Matemáticas I; II;III;IV. Algebra lineal
4	Asignatura que apoya principalmente	Transferencia de calor, Mecánica de fluidos y dinámica gases.

8.1.1 Formación integral: Esta asignatura aporta significativamente participando dentro de los conocimientos universales en el área de las matemáticas.

8.1.2 Formación permanente: La búsqueda sistemática de conocimiento en el campo de las matemáticas aplicadas, tanto del material bibliográfico como en la red de información. Se debe incentivar al estudiante a la actualización continua y permanente del estado de su conocimiento en este campo.

8.2 Criterios del Currículo

8.2.1 Formación básica: Debido a la extensión del contenido, debe hacerse énfasis en las propiedades, principios, características y aplicaciones básicas que permitan la comprensión y el dominio del manejo de las ecuaciones básicas que permiten determinar cada uno de los parámetros o variables en los problemas que resuelve la Mecánica de los Fluidos y la transferencia de Calor.

8.2.2 Autonomía en el aprendizaje: Es conveniente promover la lectura, comprensión y búsqueda de conocimiento por parte de los estudiantes antes de que los temas sean tratados en el aula. Para este fin, se recomienda hacer uso de la bibliografía recomendada para que el estudiante llegue en condiciones de participar activamente en el desarrollo del curso.

8.2.3 Currículo intensivo: Se recomienda discutir entre los profesores de las asignaturas que pertenecen a este núcleo temático, la forma como podría aplicarse este criterio curricular.

8.3 Características del currículo

8.3.1 Pertinencia: Se recomienda hacer contactos con los profesores que pertenecen al núcleo temático de la asignatura para promover seminarios de actualización de temas afines con la asignatura.

1. 8.3.2 Flexibilidad: Con base en los criterios curriculares de la formación básica y el auto aprendizaje, organizar o planear el desarrollo de la asignatura de tal manera que durante el transcurso del mismo puedan discutirse los problemas que, la pertinencia antes anunciada, ponga a consideración de los profesores del área.

8.3.3 Interdisciplinariedad: Planear para el desarrollo del curso de Matemáticas Especiales, o de algunos del mismo núcleo temático, la participación de conferencistas que pongan a consideración de la comunidad académica la descripción de problemas relacionados con los temas que se discuten en las respectivas asignaturas.

8.3.4 Enfoque investigativo: La solución de algunos de los problemas que se resuelven, discuten o estudian convencionalmente en las asignaturas de los núcleos temáticos podrían tener un enfoque apoyado en la aplicación explícita del método básico de investigación: definición de objetivos, descripción del problema, su justificación e importancia, marco teórico de solución, metodología, solución, resultados, análisis de resultados y aplicaciones. Así mismo, de acuerdo con los proyectos de investigación que se desarrollen por los profesores del área, llevar al aula aplicaciones cuya solución durante el transcurso del proyecto esté apoyada en los temas que se estudian en las asignaturas del mismo.

8.3.5 Currículo integrado: Conforme al enfoque de los núcleos temáticos y la forma como se acuerde el desarrollo de las asignaturas del mismo, convenir problemas comunes que puedan ser considerados en algunas asignaturas simultáneamente: preferiblemente durante el mismo semestre, si fuere posible, o en semestres subsiguientes conforme a las secuencias convenidas. También podría considerarse la posibilidad de que los problemas que surjan en los grupos de investigación se socialicen, dentro de los profesores del área o de las áreas, periódicamente y que las soluciones de lo mismos puedan ser puestas a consideración de los estudiantes del programa: bien sea en las asignaturas correspondientes o en el Seminario periódico que semestralmente se desarrolle, como se presentó anteriormente.

8.3.6 Articular la teoría y práctica: Esta articulación podría darse simultáneamente a través de una integración de la asignatura teórica con las respectivas soluciones de los modelos propuestos mediante el uso del software disponible.

9. CARGA TEMPORAL DEL ESTUDIANTE

Alternativa : Si el curso se dejara como está actualmente, con una intensidad horaria de 4 horas semanales, la carga horaria del estudiante podría distribuirse bajo el criterio de que el curso tendría cuatro horas teóricas (4), con un trabajo independiente del estudiante, por cada hora de clase teórica, distribuido así:

ACTIVIDAD	Clase Teórica	Clase Práctica
Lectura previa del tema	.3 hora	
Búsqueda de información	.35 horas	
Solución ejercicio de aplicación	.6 hora	
Total	1.25 horas	

Tiempo total de trabajo independiente semanal del estudiante: 5.0 horas. Relación tiempo del estudiante / tiempo del profesor = $5.0 / 4 = 1.25$ Horas crédito de esta asignatura: 3 HC

Tiempo total de dedicación del estudiante a esta asignatura = 9.0

Decreto 808: estima 3 horas de dedicación del estudiante por cada hora crédito

Tiempo total de trabajo independiente semanal del estudiante: = 5 horas. Relación tiempo del estudiante / tiempo del profesor = $5 / 4 = 1.25$ Horas Crédito propuestas para esta nueva

asignatura: 3 HC Tiempo total semanal de dedicación del estudiante a esta asignatura: 9

horas Decreto 808: estima 3 horas de dedicación del estudiante por cada hora crédito.

Por lo tanto el número de créditos académicos de esta asignatura según el decreto 808 es igual a tres.