

Material de apoyo didáctico para el curso 2301 (Ecuaciones Diferenciales)

El análisis ha sido la rama dominante de las matemáticas durante 300 años, y las ecuaciones diferenciales están en el corazón del análisis. Constituyen el objetivo natural del cálculo elemental y la parcela matemática más importante para la comprensión de las ciencias físicas. Es fuente, además, en las cuestiones más profundas que suscita, de la mayoría de las ideas y teorías que conforman el análisis avanzado. Series de potencias, series de Fourier, ecuaciones integrales, teoremas de existencia, necesidad de justificación rigurosa de muchos procesos analíticos; todos esos temas aparecen en el camino de un matemático, físico, biólogo, ingeniero, economista. Una de las ideas principales del análisis complejo consiste en liberar a las series de potencias del ámbito restrictivo del sistema de los números reales, algo que entenderán mejor quienes hayan intentado utilizar series de potencias reales para resolver ecuaciones diferenciales. Es difícil apreciar del todo los capullos de las plantas en floración sin un conocimiento razonable de las raíces, tallos y hojas que los nutren y soportan. El mismo principio es válido en matemáticas, en particular, en un curso de ecuaciones diferenciales.

Temática del curso

El concepto de una ecuación diferencial como descripción matemática de un modelo en la mecánica, electromagnetismo, dinámica de poblaciones, aplicaciones financieras y otros. Procesos dependientes de los argumentos espaciales y temporales. Principales métodos para resolver ecuaciones diferenciales.

Objetivos del curso

Extender los conocimientos de los cálculos diferencial, integral y vectorial a la descripción de los procesos móviles mediante ecuaciones diferenciales. Tener acceso a las herramientas matemáticas para resolver ecuaciones diferenciales, aumentar la capacidad de plantearlas y analizarlas. Lograr un equilibrio entre metodología, aplicaciones y fundamentos teóricos de la materia. Crear en la mente del estudiante modelos matemáticos de situaciones reales.

Metodología

Explicaciones del profesor donde la participación y las preguntas de los estudiantes son importantes. Talleres de resolución de problemas y exposiciones de estudiantes. Utilización de los recursos del Pentágono. Los estudiantes deben estudiar la teoría de un texto y resolver problemas correspondientes a la teoría, lo cual se discute en clase. La metodología de evaluación tiene una parte formativa importante con realimentación al estudiante en tareas, quices, pasadas al tablero y otros.

Justificación

El énfasis del curso se enfoca no sólo en la resolución de las ecuaciones diferenciales, sino también en su interpretación en varios campos del mundo real, subrayando la tesis que las ecuaciones diferenciales no son simplemente un conjunto árido de métodos, datos y fórmulas, sino un vibrante campo matemático donde se puede y se debe trabajar, y en desarrollar la capacidad analítica y sintética de los estudiantes a través del lenguaje matemático.

Texto guía

W. Boyce, R. Di Prima. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, J. Wiley, 8ª Edición, 2005

Bibliografía adicional

1. D. Zill. Ecuaciones Diferenciales. Thomson Editores, 6ª Edición, 1997
2. E. Coddington. An Introduction to Ordinary Diff. Equations. NY, Dover, 1989

Pautas para la presentación de los exámenes del curso

Pautas para el primer examen parcial

1. Dada una ecuación diferencial de primer orden y una función, determinar si esta última es o no es solución de la primera.
2. Dada una ecuación de primer orden de variables separables y un punto en el plano, hallar la curva integral de la ecuación que pasa por el punto.
3. Dada una familia de curvas en el plano, construir una nueva familia de curvas, ortogonal a la primera.
4. Dada, en castellano, una descripción de las propiedades geométricas de una curva incógnita, plantear la ecuación diferencial correspondiente y resolverla.
5. Dada la tasa del interés bancario anual y el monto del préstamo, hallar el valor de las cuotas fijas para pagar la deuda en k años, suponiendo que el interés compuesto se capitaliza de manera continua.

6. Dada la temperatura de un cadáver recién fallecido, junto con la temperatura del medio ambiente, determinar el momento de la muerte.
7. Resolver una ecuación de desintegración radioactiva.
8. Determinar la velocidad, como función del tiempo, para el movimiento en un campo de gravitación no-nomogéneo y con resistencia de aire.
9. Verificar que la curva generatriz de las antenas satelitales es una parábola.
10. Utilizando factores integrantes que dependen de una sola variable, reducir la ecuación diferencial dada a una ecuación exacta y resolverla.
11. Dada una ecuación (no necesariamente lineal) de segundo orden con ausencia de la variable independiente (o de la variable dependiente) , reducirla a una ecuación de primer orden y resolverla.

Pautas para el segundo examen parcial

1. Dadas dos soluciones de una ecuación lineal de segundo orden que poseen un cero común en un intervalo dado, probar que una es múltiplo constante de la otra en ese intervalo.
2. Determinar para cuáles funciones su dependencia lineal equivale a la nulidad del Wronskiano.
3. Dada una solución de la ecuación lineal de segundo orden, hallar otra solución linealmente independiente con la primera.
4. Dada una ecuación lineal no-homogénea de segundo orden de coeficientes constantes , hallar una de sus soluciones particulares por el método de los coeficientes indeterminados.
5. Dada una ecuación lineal no-homogénea de segundo orden de coeficientes variables, hallar una de sus soluciones particulares por el método de variación de parámetros , conociendo las dos soluciones de la ecuación homogénea.
6. Utilizando el método de la reducción de orden, resolver el problema de la pauta anterior conociendo sólo una de las dos soluciones de la ecuación homogénea y comparar la eficacia de los dos métodos.
7. Para el problema de los osciladores armónicos acoplados, plantear un sistema de dos ecuaciones lineales de segundo orden, obtener una ecuación de cuarto orden y resolverla.

Pautas para el tercer examen parcial

1. Dada una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes variables, resolverla por el método de las series alrededor de un punto ordinario.
2. Dada una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes variables, resolverla por el método de las series alrededor de un punto singular regular.
3. Utilizar el concepto de la transformada de Laplace para justificar la extensión de la definición del factorial para los números no-enteros.
4. Dada una transformada de Laplace, encontrar la función que generó esa transformada.
5. Utilizar el método de la transformada de Laplace para resolver una ecuación integro-diferencial de primer orden.
6. Utilizar el método de la transformada de Laplace para resolver una ecuación diferencial no-homogénea de segundo orden con la fuerza exterior discontinua y periódica.
7. Utilizar el teorema de la convolución para hallar la transformada inversa de Laplace para un producto de funciones.

Pautas para el cuarto examen parcial

1. Resolver un sistema de ecuaciones diferenciales para el caso de coincidencia de las multiplicidades algebraica y geométrica de las raíces características reales de la matriz generadora.
2. Resolver un sistema de ecuaciones diferenciales para el caso de diferencia de las multiplicidades algebraica y geométrica de las raíces características reales de la matriz generadora.
3. Resolver un sistema de ecuaciones diferenciales para el caso de raíces características complejas de la matriz generadora.
4. Resolver un sistema no-homogéneo de ecuaciones diferenciales de primer orden.
5. Comprobar la ortogonalidad de las funciones trigonométricas seno y coseno.
6. Descomponer una función par en una serie de Fourier de cosenos.
7. Descomponer una función impar en una serie de Fourier de senos.
8. Descomponer una función en una serie de Fourier de senos y cosenos en un intervalo arbitrario.
9. Descomponer una función en una serie de Fourier de funciones ortogonales arbitrarias.
10. Probar el análogo del teorema de Pitágoras para una familia infinita de funciones ortogonales.
11. Verificar que cualquier modo de vibración de la cuerda de una guitarra, es superposición de las vibraciones elementales.

12. Hallar las funciones propias para el problema de vibraciones transversales de una cuerda que es fija sólo en uno de sus extremos.
13. Utilizando el método de la separación de variables, resolver la ecuación de transmisión de calor para la condición inicial que es una combinación lineal finita de las funciones propias del problema.
14. Utilizando el operador de Laplace en coordenadas polares, solucionar el problema de vibraciones de una membrana circular.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES **DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS**
PROGRAMA CURSO MATE 2301 (Ecuaciones Diferenciales)
Secciones 1,10,11,12,13,14,15 (260 ejemplares)
I SEMESTRE DE 2005

TODAS LAS CLASES DEBEN INICIAR LABORES A LA HORA EN PUNTO Y TERMINAR 10' ANTES DE LA HORA

TEXTO: Boyce, DiPrima "Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems", 8th Edition, Wiley, 2005

No.	Fecha	Teoría	Problemas
	17 enero Lu	Inducción	
1	18 Ma	1.3	13, 14, 17, 19
2	19 Mi		
3	20 Ju	2.1	18, 20, 30, 31, 32
4	21 Vi	2.2	14, 22, 29, 32
5	24 Lu	2.3	4, 9, 29
6	25 Ma	2.4	21, 23, 27, 28
7	26 Mi		
8	27 Ju	2.5	1, 7, 15
9	28 Vi	2.6	7, 20, 29, 30
10	31 Lu	REPASO	
11	1 Febrero Ma	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
12	2 Mi		
13	3 Ju	CORRECCION	
14	4 Vi	3.1	11, 21, 27, 28
15	7 Lu	3.2	12, 14, 16, 22
16	8 Ma	3.2	28, 29, 31, 32
17	9 Mi		
18	10 Ju	3.3	13, 16, 23, 28
19	11 Vi	3.4	19, 27, 28
20	14 Lu	3.4	34, 37, 38, 39
21	15 Ma	3.5	22, 26, 34
22	16 Mi		
23	17 Ju	3.5	11, 14, 20
24	18 Vi	3.6	15, 17
25	21 Lu	3.7	15, 28, 31
26	22 Ma	3.8	7, 16, 19
27	23 Mi		
28	24 Ju	4.1	14, 17, 20, 21
29	25 Vi	4.2	18, 39
30	28 Lu	4.3	9, 15, 18, 19
31	1 Marzo Ma	REPASO	
32	2 Mi		
33	3 Ju	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
34	4 Vi	CORRECCION	
35	7 Lu	5.1	7, 9, 13, 14
36	8 Ma	5.2	3, 4
37	9 Mi		
38	10 Ju	5.3	6, 20
39	11 Vi	5.5	23, 25, 29
	11 Vi	Para entregar 30%	

40	14 Lu	5.6	1
41	15 Ma	6.1	5, 6, 7, 8, 16, 10
42	16 Mi		
43	17 Ju	6.1	26, 27
44	18 Vi	6.2	8, 17, 20, 28, 34
RECESO:		SEMANA SANTA 21-25	
45	28 Lu	6.3	15, 22, 28, 30, 31
46	29 Ma	6.6	7, 9, 13
47	30 Mi		
48	31 Ju	6.6	15, 21, 27, 28
49	1 Abril Vi	REPASO	
50	4 Lu	TERCER EXAMEN PARCIAL	
51	5 Ma	CORRECCION	
52	6 Mi		
53	7 Ju	7.3	2, 4, 6, 10, 14, 28, 21
54	8 Vi	7.4	4, 6, 7
55	11 Lu	7.5	18, 20
56	12 Ma	7.6	5, 8, 22
57	13 Mi		
58	14 Ju	7.7	1, 14, 15
59	15 Vi	7.8	11, 18
60	18 Lu	7.9	12
61	19 Ma	10.1	5, 14, 15, 18
62	20 Mi		
63	21 Ju	10.2	15, 18, 21
64	22 Vi	10.3	11
65	25 Lu	10.4	16, 23, 35, 36
66	26 Ma	10.5	7, 23
67	27 Mi		
68	28 Ju	10.6	7, 20
69	29 Vi	10.7	21, 23
70	2 Mayo Lu	10.8	5, 6, 7, 10
71	3 Ma	REPASO	
72	4 Mi		
73	5 Ju	CUARTO EXAMEN PARCIAL	
74	6 Vi	CORRECCION	

* Recuerde el juramento del Uniandino: "Juro solemnemente abstenerme de copiar o de incurrir en actos que pueden conducir a la trampa o al fraude en las pruebas académicas, o en cualquier otro acto que perjudique la integridad de mis compañeros o de la misma Universidad".

* Recuerde que es derecho de todo estudiante en Uniandes:

1. Que su profesor llegue a tiempo a clase.
2. Recibir los resultados de sus evaluaciones a más tardar 10 días hábiles después de realizadas.
3. Ser tratado respetuosamente por su profesor.

Le queremos pedir el favor de que si usted siente que alguno de estos derechos están siendo violados nos escriba una carta a :Carlos Montenegro, Director Departamento de Matemáticas, Edificio H primer piso.

ó ingrese a <http://matemáticas.uniandes.edu.co/opine> para exponer su caso.

EXAMENES FINALES: Mayo 10-23

EVALUACION DEL CURSO: Primera parte: 40% Segunda parte: 35% Examen final: 25% TOTAL: 100%

PROFESOR:

HORA DE ATENCION:

LUGAR: