

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CICLO BÁSICO

Unidad Docente Ecuaciones Diferenciales

Departamento de Matemática Aplicada



ECUACIONES DIFERENCIALES

Código

0256

Programa Analítico

CARRERA:
Ciclo Básico

MODALIDAD:
Presencial

RÉGIMEN:
Semestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:
Cuarto Semestre

CRÉDITOS:
UC: 5
CLAR: 12
ECTS: 12

HORAS DE DEDICACIÓN TOTAL DEL
ESTUDIANTE/PERÍODO:
288/Semestre

Ecuaciones Diferenciales

Datos de Identificación de la Unidad Curricular (UC)

Escuela / Área de Postgrado: Ciclo Básico		Carrera / Programa de Postgrado: Ingeniería		
Régimen de estudios de la carrera Semestral		Carácter de la UC Obligatoria Tipo de UC Teórico-Práctica		
Ciclo o Componente de Formación al cual pertenece la UC Básico		Ubicación en la UC dentro del plan de estudios Cuarto Semestre		Prelaciones 0250, 0253
Código: 0256	Cátedra: Unidad Docente Ecuaciones Diferenciales		Departamento: Matemática Aplicada	
Modalidad autorizada Presencial	En el caso de modalidad Híbrida y Educación a Distancia indicar Número de horas presenciales: Número de horas a distancia:		Fecha de aprobación 3/3/2026	Instancia de aprobación Consejo de Facultad Fecha de última actualización Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS:

Tipo	Nro. Horas/semana
Horas teóricas/sem con Profesor	3
Horas prácticas/sem con Profesor	3
Horas laboratorio/sem con Profesor	0
Horas de trabajo ESTUDIANTIL independiente/sem	12
Total horas / semana	18
Nro. de Semanas del periodo	16
Unidades Crédito	5
CLAR	12
ECTS	12

Ecuaciones Diferenciales

Fundamentación

La unidad curricular Ecuaciones Diferenciales es un pilar fundamental en la formación de profesionales en áreas de la ciencia y la ingeniería, ya que no solo proporciona herramientas matemáticas esenciales para la modelización y resolución de problemas complejos, sino que también proporciona las habilidades analíticas y computacionales necesarias para enfrentar los desafíos científicos y tecnológicos del presente y del futuro. Fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de abstracción. En esencia, es el lenguaje matemático que permite describir la evolución de los fenómenos en el tiempo o el espacio, como el crecimiento de poblaciones, movimiento de un péndulo, el flujo de corriente en un circuito eléctrico, la concentración de fármacos en el cuerpo, propagación del calor y las ondas, comportamiento de fluidos, mecánica cuántica y las finanzas.

Propósito

La unidad curricular Ecuaciones Diferenciales tiene como propósito fundamental que el estudiante cuente con las herramientas analíticas y numéricas necesarias para comprender, modelar y resolver problemas que involucran fenómenos de cambio y evolución en diversas disciplinas, capacitándolo en la modelación, análisis y resolución de problemas dinámicos de ingeniería y ciencias, interpretando críticamente los resultados obtenidos en el contexto del fenómeno estudiado, y utilizando herramientas computacionales para la visualización y verificación de soluciones.

Competencia General de la Unidad Curricular

Aplica técnicas y procedimientos para determinar la solución de ciertos tipos de ecuaciones diferenciales, que representan fenómenos relacionados con diferentes áreas de la Ingeniería y su aplicación en el modelado de una gran cantidad de fenómenos que se presentan, fomentando el aprendizaje autónomo y la innovación.

Contribución del presente programa al perfil de egresados en Ingeniería eléctrica de la Universidad Central de Venezuela

Este programa ha sido diseñado con el propósito de contribuir a la formación de profesionales con un desempeño profesional, académico, científico y humano enmarcado en la misión, visión

y valores de la UCV (<http://www.ucv.ve/organizacion>), así como el perfil de egreso, misión y visión de la carrera (<https://ing.ucv.ve/>).

Los procesos de evaluación curricular y evaluaciones de desempeño de estudiantes y profesores permitirán la implementación de los procesos de mejoramiento continuo necesarios para el aseguramiento de la calidad, compromiso asumido por la Universidad Central de Venezuela desde el año 2024.

Perfil de competencias Profesionales del Egresado

Competencias Genéricas

- FIUCV-CG1. *Abstracción, análisis y síntesis*:** Resuelve ejercicios o problemas complejos, aplicando la abstracción, análisis y síntesis, estructurando soluciones efectivas y alineadas con los fundamentos teóricos.
- FIUCV-CG2. *Abstracción espacial y representación gráfica*:** Utiliza la abstracción espacial y herramientas de representación gráfica para interpretar y comunicar información técnica en proyectos de ingeniería.
- FIUCV-CG3. *Comunicación oral y escrita*:** Expresa ideas, resultados y propuestas técnicas de manera clara y efectiva, demostrando habilidades de comunicación oral y escrita, adaptándose al público objetivo.
- FIUCV-CG4. *Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas*:** Integra conocimientos técnicos y científicos para identificar, analizar y resolver problemas en contextos de ingeniería, considerando factores sociales, ambientales y económicos.
- FIUCV-CG5. *Toma de decisiones con base a la resolución de problemas*:** Toma decisiones fundamentadas en el análisis crítico de datos e información, priorizando soluciones eficientes, sostenibles y éticas.
- FIUCV-CG6. *Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento*:** Valora el aprendizaje autónomo, la innovación y el emprendimiento, adaptándose a entornos cambiantes y necesidades del mercado.
- FIUCV-CG7. *Trabajo en equipo*:** Participa en equipos, fomentando el respeto, la interacción efectiva y la responsabilidad compartida para alcanzar objetivos comunes y estar preparado para el trabajo multidisciplinario.
- FIUCV-CG8. *Tecnologías de la información y comunicación*:** Emplea tecnologías de la información y comunicación (TIC) para gestionar información, optimizar procesos y facilitar la toma de decisiones.
- FIUCV-CG9. *Trabajo en contextos internacionales y comunicación en una segunda lengua*:** Valora la importancia de trabajar en contextos internacionales, comunicándose de manera fluida en una segunda lengua, considerando los aspectos técnicos y normativos que varían entre países y respetando las diferencias culturales.

FIUCV-CG10. *Ética y responsabilidad social*: Demuestra compromiso ético y responsabilidad social, actuando con integridad y promoviendo prácticas sostenibles en su desempeño académico y en actividades relacionadas con su futura profesión.

Contribución de la unidad curricular para lograr el perfil de competencias del egresado

La unidad curricular contribuye de forma específica al desarrollo de las siguientes competencias:

FIUCV-CG1. Abstracción, análisis y síntesis

FIUCV-CG4. Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas

FIUCV-CG5. Toma de decisiones con base a la resolución de problemas.

La unidad curricular contribuye de forma genérica al desarrollo de las siguientes competencias:

FIUCV-CG6. Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento.

Resumen sinóptico del programa

Unidad de Aprendizaje I: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones

Tema 1. Introducción a las Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Tema 2. Ecuaciones diferenciales de primer orden y sus aplicaciones.

Unidad de Aprendizaje II: Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior

Tema 3. Ecuaciones lineales de orden superior

Tema 4. Ecuaciones lineales de segundo orden.

Unidad de Aprendizaje III: La transformada de Laplace y Aplicaciones de la EDO de orden dos

Tema 5. La Transformada de Laplace.

Tema 6. Resolución de problemas que implican ecuaciones lineales de segundo orden usando transformada de Laplace.

Unidad de Aprendizaje IV: Ecuaciones diferenciales parciales

Tema 7: Espacios Euclidianos. Espacios con Producto Interno. Conjunto Ortogonal.

Tema 8: Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ecuaciones diferenciales totales.

Tema 9: Problemas de Sturm-Liouville.

Tema 10: Ecuación de calor unidimensional. Resolución de problemas aplicados.

Tema 11: Ecuación de Onda Unidimensional. Resolución de problemas aplicados.

Tema 12 Ecuación de Laplace. Resolución de problemas aplicados.

Tema 13: Ecuación de Poisson

Tema 14: Ecuación de onda y calor Bidimensional.

Unidad de Aprendizaje I: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones

Competencia(s) a desarrollar: Resuelve problemas que se modelan con ecuaciones diferenciales de primer orden, construyendo e interpretando sus soluciones, aplicando los principios científicos y matemáticos, con capacidad de un manejo crítico de los datos y toma decisiones informadas, demostrando trabajo en equipo, motivación, creatividad y proactividad.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Aplica principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones para resolver problemas. 3. Evalúa de forma crítica datos y resultados para asegurar la validez y precisión de los mismos. 6. Toma de decisiones informadas basadas en análisis de datos y evidencia.	2. Pensamiento Crítico: Demuestra capacidad para analizar problemas y tomar decisiones informadas. 3. Trabajo en Equipo: Considera la colaboración efectiva con otros para alcanzar objetivos comunes. 5. Motivación y Creatividad: Demuestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de sus conocimientos fundamentales de ingeniería. 6. Proactividad: Establece un compromiso con el autoaprendizaje, la actualización y el aprendizaje de conocimientos necesarios para la ingeniería.	Clasifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales. Comprueba que una función es solución de una ecuación diferencial. Define lo que es un problema de valor inicial. Describe la ecuación diferencial asociada a una familia de curvas. Resuelve distintos tipos de ecuaciones de primer orden. Construye modelos sencillos de problemas específicos que conducen a ecuaciones diferenciales de primer orden Resuelve las ecuaciones e interpreta las soluciones en el contexto del problema.	4. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje en Pequeños Grupos 15. Módulos/Ejercicios de auto-aprendizaje 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 8. Observación Directa Estructurada 7. Proyectos 10. Discusión Basada en casos

Unidad de Aprendizaje II: Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior

Competencia(s) a desarrollar: Resuelve problemas que se modelan con ecuaciones diferenciales de segundo orden y orden superior, construyendo e interpretando sus soluciones, aplicando los principios científicos y matemáticos, con capacidad de un manejo crítico de los datos y toma decisiones informadas, demostrando trabajo en equipo, motivación, creatividad y proactividad.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Aplica principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones para resolver problemas. 3. Evalúa de forma crítica datos y resultados para asegurar la validez y precisión de los mismos. 6. Toma de decisiones informadas basadas en análisis de datos y evidencia.	2. Pensamiento Crítico: Demuestra capacidad para analizar problemas y tomar decisiones informadas. 3. Trabajo en Equipo: Considera la colaboración efectiva con otros para alcanzar objetivos comunes. 5. Motivación y Creatividad: Demuestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de sus conocimientos fundamentales de ingeniería. 6. Proactividad: Establece un compromiso con el autoaprendizaje, la actualización y el aprendizaje de conocimientos necesarios para la ingeniería.	Clasifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales. Comprueba que una función es solución de una ecuación diferencial. Define lo que es un problema de valor inicial. Resuelve distintos tipos de ecuaciones de segundo orden. Resuelve las ecuaciones e interpreta las soluciones en el contexto del problema Encuentra las soluciones de la ecuación de Cauchy-Euler. Utiliza series de potencias para hallar soluciones de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, con coeficientes variables.	4. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje en Pequeños Grupos 15. Módulos/Ejercicios de auto-aprendizaje 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 8. Observación Directa Estructurada 7. Proyectos 10. Discusión Basada en casos

Unidad de Aprendizaje III: Transformada de Laplace y Aplicaciones de las EDO de orden dos

Competencia(s) a desarrollar: Resuelve problemas matemáticos mediante el uso de las propiedades de la transformada de Laplace, utilizando funciones seccionalmente continuas y de orden exponencial, con precisión y claridad en los cálculos, así como también utilizando la transformada inversa para determinar soluciones de ecuaciones diferenciales de segundo orden, asegurando la correcta reconstrucción de la función original con base en criterios matemáticos

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Aplica principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones para resolver problemas. 3. Evalúa de forma crítica datos y resultados para asegurar la validez y precisión de los mismos. 6. Toma de decisiones informadas basadas en análisis de datos y evidencia.	2. Pensamiento Crítico: Demuestra capacidad para analizar problemas y tomar decisiones informadas. 3. Trabajo en Equipo: Considera la colaboración efectiva con otros para alcanzar objetivos comunes. 5. Motivación y Creatividad: Demuestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de sus conocimientos fundamentales de ingeniería. 6. Proactividad: Establece un compromiso con el autoaprendizaje, la actualización y el aprendizaje de conocimientos necesarios para la ingeniería.	Usa la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales, ecuaciones integrales y ecuaciones integro-diferenciales. Resuelve problemas de oscilaciones mecánicas y circuitos eléctricos, que conducen a ecuaciones lineales de segundo orden	4. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje en Pequeños Grupos 15. Módulos/Ejercicios de auto-aprendizaje 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 10. Discusión Basada en casos 7. Proyectos 8. Observación Directa Estructurada

Unidad de Aprendizaje IV: Ecuaciones Diferenciales Parciales

Competencia(s) a desarrollar: Aplica los principios y propiedades de los espacios euclidianos y con producto interno, incluyendo los conjuntos ortogonales, para resolver problemas de ecuaciones diferenciales parciales y totales, así como problemas de Sturm-Liouville, la ecuación de calor, onda Laplace, demostrando un entendimiento profundo de los fundamentos matemáticos y una actitud metódica y rigurosa en la interpretación de los resultados en contextos aplicados en la Ingeniería y otras áreas de las ciencias.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Aplica principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones para resolver problemas. 3. Evalúa de forma crítica datos y resultados para asegurar la validez y precisión de los mismos. 6. Toma de decisiones informadas basadas en análisis de datos y evidencia.	2. Pensamiento Crítico: Demuestra capacidad para analizar problemas y tomar decisiones informadas. 3. Trabajo en Equipo: Considera la colaboración efectiva con otros para alcanzar objetivos comunes. 5. Motivación y Creatividad: Demuestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de sus conocimientos fundamentales de ingeniería. 6. Proactividad: Establece un compromiso con el autoaprendizaje, la actualización y el aprendizaje de conocimientos necesarios para la ingeniería.	Clasifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales Define lo que es un problema de valor inicial en ecuaciones diferenciales parciales Resuelve el problema de Sturm- Liouville. Describe la ecuación de calor, onda o Laplace dado un enunciado Resuelve la ecuación de calor, onda, Laplace Interpreta físicamente lo que se estudia con la ecuación de calor, onda y Laplace Resuelve la ecuación Poisson. Resuelve la ecuación de calor y onda bidimensional	4. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje en Pequeños Grupos 15. Módulos/Ejercicios de auto-aprendizaje 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 10. Discusión Basada en casos 7. Proyectos

PLAN DE EVALUACIÓN

Unidad de Aprendizaje	Competencias del perfil evaluadas	Tipo de evaluación			Formas de evaluación			Estrategia/actividad	Ponderación
		Diagnóstica	Formativa	Sumativa	Auto-	Co-	Hetero-		
I	FIUCV-CG1 FIUCV-CG4 FIUCV-CG5 FIUCV-CG6	X	X	X		X	X	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 7. Proyectos 10. Discusión Basada en casos	25%
II	FIUCV-CG1 FIUCV-CG4 FIUCV-CG5 FIUCV-CG6	X	X	X		X	X	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 7. Proyectos 10. Discusión Basada en casos	15%
III	FIUCV-CG1 FIUCV-CG4 FIUCV-CG5 FIUCV-CG6	X	X	X		X	X	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 7. Proyectos 10. Discusión Basada en casos	25%
IV	FIUCV-CG1 FIUCV-CG4 FIUCV-CG5 FIUCV-CG6	X	X	X		X	X	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 7. Proyectos 10. Discusión Basada en casos	35%

Bibliografía recomendada:

- [1] Ayres, F. *Ecuaciones Diferenciales*. Editorial McGraw-Hill. 2001.
- [2] Boyce, W., Di Prima, R. *Ecuaciones diferenciales y problemas con valor en la frontera*. Editorial Limusa. 2001
- [3] Churchill, R. *Series de Fourier y Problemas de Contorno*. Ed. McGraw-Hill. 1992
- [4] Edwards, C., Penney, D. *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Editorial Pearson Prentice Hall. 2009
- [5] Kreider, Kuller, Ostberg, Perkins. *Introducción al análisis lineal*. Editorial Fondo Educativo Interamericano. 1971
- [6] Zill, D., Cullen M. *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Editores Thomson Learning. 2009
- [7] Wylie, C. R. *Matemática Superiores para Ingeniería*. Editorial McGraw-Hill, 1979.
- [8] Kreyszig, Erwin *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería*. Editorial Limusa Wiley. 2000.
- [9] Weinberger, Hans F. *Partial Differential Equations*. Blaisdell International Textbook Series Mass. 1965.
- [10] Kreyszig, Erwin. "Matemática Avanzadas para Ingeniería" Volumen II. Edit. Limusa Wiley 2001
- [11] O'Neil, Peter. "Matemática Avanzadas para Ingeniería". Edit. Thomson 2008

DATOS DE CONTACTO DE LA CÁTEDRA

TELÉFONOS: +58 0212-6053032

DIRECCIÓN: Departamento de Matemática Aplicada. Edif “Luis Damiani”. Facultad de Ingeniería. Ciudad Universitaria

CORREO ELECTRÓNICO: direccion.basico.fiucv@gmail.com

CUENTAS DE REDES SOCIALES: @fac_ingenieriaucv

PÁGINA WEB: <https://ing.ucv.ve/>