

FORMATO DE PROGRAMA DE CURSO

MISIÓN

La Universidad Autónoma de Occidente es una Institución de Educación Superior, cuya misión es la de integrar, con perspectiva internacional, las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social para: contribuir a la formación de personas con visión humanística, creativas y emprendedoras; a la generación de conocimiento y a la solución de los problemas del entorno regional, nacional e internacional.

ECUACIONES DIFERENCIALES

1. IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	ECUACIONES DIFERENCIALES		CÓDIGO DE LA ASIGNATURA:	131231	
OFRECIDO POR:	Departamento de Matemáticas		OFRECIDO PARA:	Programas de Ingeniería	
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria		NÚMERO DE CREDITOS:	3	
VALIDABLE:	SI	NO	HOMOLOGABLE:	SI	NO
	X			X	
PRE-REQUISITOS:					

- **ÁREA DE FORMACIÓN DE LA ASIGNATURA: Básica**
- **COMPONENTE AL QUE PERTENECE LA ASIGNATURA:**

2. PRESENTACIÓN

El curso de Ecuaciones Diferenciales, ofrecido por el departamento de Matemática para los estudiantes de cuarto semestre de los diferentes programas de la Facultad de Ingeniería, está concebido para proporcionar los elementos necesarios de las Ecuaciones Diferenciales para el modelamiento de problemas propios de la matemática, física e ingeniería tales como tipología y clasificación de Ecuaciones Diferenciales, tipos de solución de una Ecuación Diferencial, solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer y segundo orden como también Sistemas de Ecuaciones Diferenciales, análisis de plano de fase y estabilidad y Transformada de Laplace, que el estudiante necesita para poder modelar, en este contexto matemático, físico e ingenieril, problemas propios de la física y la ingeniería, como también, con estos elementos, terminar de estructurar la formación básica matemática necesaria para poder asumir con suficiencia los cursos de la formación básica (Ciencias Básicas y Básicas de Ingeniería) en el sentido que es el último curso del componente matemático de la formación ingenieril que le dará soporte a los curso propios de su formación profesional, promoviendo además el desarrollo de competencias que le permita afianzar sus métodos de estudios.

ORIGEN Y APROBACIÓN	FECHA	Vo. Bo.
<i>Elaborado por: Colectivo de profesores del Dpto. de Matemática y Estadística</i>	<i>10 Dic /2018</i>	<i>Osvaldo Rodríguez</i>
<i>Revisión por: Comité Curricular Programa que elabora el contenido (Nombre del Presidente del Comité)</i>		

FORMATO DE PROGRAMA DE CURSO

3. OBJETIVO

Desarrollar las competencias matemáticas necesarias para aplicarlas en la modelación y solución de problemas matemáticos, físicos, económicos y de la ingeniería, la cual contribuyan a su formación profesional, al reconocer, analizar, operar y aplicar los elementos necesarios de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias tales como Problema de Valor Inicial y Problemas con Valores en la Frontera y el análisis cualitativo en el proceso de solución o aproximación de modelos, es decir, al finalizar el curso el estudiante será capaz de resolver problemas propios de la matemática, ingeniería o física que involucre Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias o aproximación del modelo matemático que representa el problema de valor inicial o problema de valor en la frontera.

4. COMPETENCIA(S) QUE CONTRIBUYE A DESARROLLAR

La Facultad de Ingeniería tiene nueve (9) competencias genéricas (transversales) de las cuales tres (3) de ellas, se fortalecen con las del Departamento de Matemática. Estas son:

- Configuración y Solución de problemas. Identifica y analiza problemas para diseñar alternativas de solución a problemas de ingeniería, aplicando los conocimientos adquiridos en su disciplina, e integrándolos a los recursos disponibles con el propósito de buscar el mejoramiento de su entorno, en el marco de actuaciones éticas, legales y ambientales.
- Formulación y desarrollo de proyectos. Identifica, formula, planea, ejecuta y evalúa proyectos de Ingeniería para el desarrollo de soluciones claras y viables optimizando los recursos técnicos, humanos, ambientales y económicos, en contextos específicos, atendiendo las técnicas, métodos y estándares reconocidos en el campo particular.
- Aprendizaje autónomo y continuo. Reconoce la importancia de asumir con responsabilidad y disciplina un proceso de autogestión formativa para lograr aprendizajes en forma autónoma y continua, identificando su estilo y ritmo particular de aprendizaje, para reforzar, encontrar o construir nuevos conocimientos y competencias que le sean útiles en su formación y desempeño profesional

El Departamento de Matemática con base a los lineamientos del MEN¹ y el Proyecto Tuning estableció las siguientes competencias:

- Utilización de diferentes registros de representación ó sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar las ideas matemáticas.
- Uso de la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contra ejemplo como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominio de procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta los procedimientos.
- Formulación, planteamiento, transformación y solución de problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de otras ciencias y de las matemáticas mismas.
- Utilización de la modelación y simulación matemática como recurso para formalizar la toma de decisiones profesionales.

¹ Estándares básicos de competencias matemáticas en <http://www.mineducación.gov.co/cvn/1665/article-116042.html>

ORIGEN Y APROBACIÓN	FECHA	Vo. Bo.
<i>Elaborado por: Colectivo de profesores del Dpto. de Matemática y Estadística</i>	10 Dic /2018	<i>Osvaldo Rodríguez</i>
<i>Revisión por: Comité Curricular Programa que elabora el contenido (Nombre del Presidente del Comité)</i>		

FORMATO DE PROGRAMA DE CURSO

De estas competencias matemáticas, la primera, tercera, cuarta y quinta son propias para el curso de Ecuaciones Diferenciales, las cuales aportarán a la primera de ingeniería, configuración y solución de problemas, con un alcance en lo relacionado con identificar y analizar un problema básico propio de la ingeniería y con la segunda, formulación y desarrollo de proyectos, en lo referente a que al modelar matemáticamente los problemas ayudan en la identificación, formulación y planteamiento de proyectos más adelante. La tercera, aprendizaje autónomo y continuo, es una competencia genérica donde todas las asignaturas de la formación básica, en este caso particular la matemática, le aportan.

5. ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Está distribuido en cuatro (4) módulos y el contenido de cada uno se orienta al logro de un aprendizaje significativo y autónomo. Esto implica el reconocimiento del protagonismo del estudiante en sus propios procesos de aprendizaje, a través del desarrollo de la propuesta del curso. Cada módulo tiene su independencia en el sentido que permite, usando las TIC, hacer reforzamientos pertinentes.

Módulo 1: Introducción a la Ecuaciones Diferenciales.

- Definiciones y terminología.
- Clasificación de las Ecuaciones Diferenciales (ED).
- Tipos de solución de una Ecuación Diferencial.
- Problema de valor inicial y Problema de valores en la frontera.
- Elementos básicos para el modelamiento con Ecuaciones Diferenciales: supuestos, definición de variables, ecuación diferencial (o ecuaciones diferenciales), condiciones iniciales o condiciones de frontera.
- Tres enfoques para determinar la solución de una ecuación diferencial: analítico, numérico y cualitativo.

Módulo 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden.

- Descripción general de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) de primer orden.
- Modelamiento con EDO de primer orden: dinámica poblacional, caída de libre, enfriamiento de un objeto. Mezclas, etc.
- Solución Analítica de una EDO de primer orden:
 - * EDO de variables separables, EDO exactas, lineal, casos especiales.
- Aproximación numérica de Problemas de valor inicial de primer orden:
 - * Campo de direcciones de EDO de primer orden
 - * Método de Euler y método de Runge-Kutta orden 4
- Análisis cualitativo de una EDO de primer orden:
 - * Ecuación autónoma, puntos críticos, recta de fases, estabilidad de puntos críticos
- Simulación numérica con EDO de primer orden.

Módulo 3: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

- Descripción general de un sistema de EDO lineales de primer orden: lineales y no lineales.

ORIGEN Y APROBACIÓN	FECHA	Vo. Bo.
<i>Elaborado por: Colectivo de profesores del Dpto. de Matemática y Estadística</i>	10 Dic /2018	<i>Osvaldo Rodríguez</i>
<i>Revisión por: Comité Curricular Programa que elabora el contenido (Nombre del Presidente del Comité)</i>		

FORMATO DE PROGRAMA DE CURSO

- Modelamiento con Sistemas de EDO de primer orden: péndulo, sistema masa-resorte, dinámica poblacional, problemas de mezclas, etc.
- Representación matricial de un sistema de EDO lineal de primer orden.
- Solución Analítica de un Sistema de EDO de primer orden
 - * Conjunto fundamental de soluciones de un sistema de EDO lineal de primer orden homogéneo. (Independencia lineal y el Wronskiano de funciones).
 - * Solución general de un sistema de EDO lineal de primer orden homogéneo, usando los valores y vectores propios de la matriz de coeficientes.
 - * Solución particular de sistemas de EDO lineal de primer orden no homogéneos: variación de parámetros y coeficientes indeterminados.
- * Solución general de sistemas de EDO lineal de primer orden no homogéneos.
- Solución numérica de sistemas de EDO
 - * Método de Euler y método de Runge-Kutta orden 4
- Análisis cualitativo de un Sistema de EDO de primer orden
 - * Sistemas de EDO autónomos, puntos críticos y soluciones de equilibrios, plano de fases y estabilidad de las soluciones de equilibrio.
- Transformación de ecuaciones lineales de orden superior a sistemas de ecuaciones de primer orden: ejemplos masa-resorte y péndulo.
- Simulación numérica con Sistemas de EDO de primer orden.

Módulo 4: Transformada de Laplace.

- Definición de la Transformada de Laplace.
- Propiedades básicas de la Transformada de Laplace.
- Transformada inversa de Laplace.
- Solución de EDO lineales y Sistemas de EDO lineales usando la Transformada de Laplace.
- Solución de una ecuación diferencial lineal de orden superior usando la Transformada de Laplace. Ejemplo.

6. METODOLOGÍA

La metodología estará centrada en enfatizar el ¿Qué? (concepto y simbología), ¿Cómo? (procedimientos, algoritmos) y el ¿Para Qué? (hace referencia para que sirve ese tipo de concepto, mostrando su uso y aplicación) de los diferentes tópicos de la asignatura, y por este último énfasis será funcional en el sentido que se busca la modelación matemática de problemas propios de la matemática, física y la ingeniería, lo cual implica referenciar la aplicación y uso (¿para qué?) de los elementos propios de las Ecuaciones Diferenciales, presentados anteriormente, después de abordar su fundamento conceptual y procedimental.

La metodología de enseñanza será una combinación de diversas estrategias didácticas: estrategias cognitivas, metacognitivas y de apoyo. Se promoverá el trabajo individual y por equipo, así como la participación activa y la reflexión conjunta dentro del aula y cobrarán importancia la aplicación correcta de los principios de la modelación, la interpretación razonable del análisis y la comunicación de los resultados, utilizando terminología apropiada al contexto y su interpretación práctica.

ORIGEN Y APROBACIÓN	FECHA	Vo. Bo.
<i>Elaborado por: Colectivo de profesores del Dpto. de Matemática y Estadística</i>	10 Dic /2018	<i>Osvaldo Rodríguez</i>
<i>Revisión por: Comité Curricular Programa que elabora el contenido (Nombre del Presidente del Comité)</i>		

FORMATO DE PROGRAMA DE CURSO

7. MEDIOS Y RECURSOS

Materiales y equipos:

Salón de clase, sala de cómputo con software de graficación u otro que permita ampliar los contenidos del curso, video proyector, etc. que facilitará la Universidad por gestión del profesor. También contará con un espacio de práctica concebido como "*Laboratorio de Matemática*".

El estudiante debe traer los elementos necesarios para asistir a las sesiones presenciales o de asesoría o tutoría para poder tomar sus apuntes respectivos, el material del curso, texto guía y otros elementos adicionales como calculadora de bolsillo, el programa Winplot (software libre), además de usar los programas como SYMBOLAB, DERIVE y/o MATLAB, con los que cuenta la universidad, para construir gráficas, hacer cálculos numéricos y en algunos casos simbólicos con estas herramientas. Para lo anterior se diseñaran guías de usos de acuerdo a cada temática.

El profesor administrará el curso mediante la plataforma Institucional, en este sistema habrá material de apoyo y lista de páginas web que puede consultar, tareas, chat y foros que ayudarán al estudiante en su proceso de aprendizaje.

Para completar los temas vistos tanto en clase como en su estudio independiente, el estudiante cuenta con las monitorias especializadas por parte de los profesores del Departamento y con la atención de monitores académicos.

8. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

La evaluación del desempeño del estudiante se hará a través de criterios que pretenden enfatizar en las componentes: conceptual, procedimental, geométrica y aplicada de los diferentes tópicos o temáticas de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Dichos criterios se harán explícitos en cada actividad del diseño micro curricular. El cálculo de la nota definitiva se hará con base en las siguientes actividades:

	Descripción	Semana	Porcentaje
Actividades de aprendizaje	Exámenes cortos, tareas, talleres, proyectos, laboratorios	1-16	70%
Examen Final	Evalúa todo el contenido del curso.	17	30%

La nota definitiva del curso, será registrada de la siguiente forma en el sistema.

- Nota 1 (21%): Promedio de actividades 1, 2 y 3.
- Nota 2 (21%): Promedio de actividades 4, 5 y 6.
- Nota 3 (28%): Promedio de actividades 7, 8, 9 y 10.
- Nota 5 (30%): Examen final: semana 17.

9. BIBLIOGRAFÍA

CENGEL, Yunus A. y PALM III, William J. Ecuaciones Diferenciales para ingeniería y ciencias. Mc Graw Hill Education. 2014.

ORIGEN Y APROBACIÓN	FECHA	Vo. Bo.
<i>Elaborado por: Colectivo de profesores del Dpto. de Matemática y Estadística</i>	10 Dic /2018	<i>Osvaldo Rodríguez</i>
<i>Revisión por: Comité Curricular Programa que elabora el contenido (Nombre del Presidente del Comité)</i>		

FORMATO DE PROGRAMA DE CURSO

Brannan James R, BOYCE William E. Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. John Wiley. 2016

- BENNET, B. S. Simulation fundamentals, Prentice-Hall International series in systems and control engineering, 1995.
- BOYCE, William E., DI PRIMA Richard C. Ecuaciones diferenciales con valores en la frontera, 4 ed. México: Editorial Limusa, S.A., 2002.
- BELTRAMI, Edward. Mathematics for dynamic modelling. London: Academic Press Inc, 1987.
- EDWARDS, C. Henry, y PENNEY, David E. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4 ed. México: Pearson Educación, 2009.
- NAGLE, R. Kent, SAFF, Edward B. y SNIDER Arthur D. Ecuaciones diferenciales y problemas en la frontera, 4 ed. México: Pearson Educación, 2005.
- SIMMONS, George F. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.A., 1993.
- SPIEGEL, Murray R. Ecuaciones diferenciales aplicadas, 3 ed. México: Prentice–Hall Hispanoamericana, S.A., 1983.
- STROGATZ, Steven H. Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry and engineering, New York: Perseus Books Publishing, L.L. C., 1994.

PÁGINAS WEB

<https://www.symbolab.com/> link para Symbolab: búsqueda de ecuaciones y solucionador matemático: resuelve problemas de álgebra, trigonometría y cálculo paso a paso.

<https://www.geogebra.org/?lang=es> link para acceder a diversas aplicaciones gratuitas de Geogebra.

<http://winplot.softonic.com/>. Es un link para descargar el software gratis winplot, herramienta para gráficas de funciones y lugares geométricos.

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/indice_ud.php?bloque=3. Es un link del Proyecto Descartes del Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD) del Gobierno Español, donde se encuentra materiales didácticos desde precálculo hasta el cálculo.

<http://www.matematicas.net/>. Es un link que tiene diferentes recursos de matemáticas, está concebido como "**El paraíso de las matemáticas**".

ORIGEN Y APROBACIÓN	FECHA	Vo. Bo.
<i>Elaborado por: Colectivo de profesores del Dpto. de Matemática y Estadística</i>	10 Dic /2018	<i>Osvaldo Rodríguez</i>
<i>Revisión por: Comité Curricular Programa que elabora el contenido (Nombre del Presidente del Comité)</i>		