



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SANTO DOMINGO

FACULTAD DE CIENCIAS

Oficina de Planificación Universitaria (OPLAU)

Oficina de Planificación Sectorial (OPLASE)

Créditos: 05

HT: 04

HP: 02

ESCUELA: MATEMÁTICA

Cátedra: Ecuaciones diferenciales

Nombre de la Asignatura: Ecuaciones diferenciales

Clave: MAT-360

Prerrequisito: MAT-350

Consolidación del semestre (horas)

HT: 44

HP: 32

Fecha de elaboración: Julio 0000

Fecha de actualización: Ago-06

1. Descripción de la Asignatura: Esta asignatura consta de 6 unidades, las cuales comprenden temas como los siguientes: Las Ecuaciones Diferenciales y sus soluciones. Las Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden y sus aplicaciones. Las Ecuaciones Lineales de Orden Superior y sus aplicaciones. La Transformada de Laplace aplicada a la solución de problemas que envuelven Ecuaciones Diferenciales. Sistemas de Ecuaciones diferenciales: Las soluciones de Ecuaciones Diferenciales mediante Series de Potencias.

2. Objetivos Generales: Con esta asignatura se pretende proveer, a los estudiantes que lo requieran, de las herramientas matemáticas para abordar con éxito aquellas asignaturas profesionales que en su aporte formar involucren las ecuaciones diferenciales.

3. Población Destinario: Estudiantes de matemáticas, física, química, estadística, educación e ingenierías.

4. Metodología:

a) En lo teórico: Se contará con la participación orientadora del profesor mediante la explicación sistemática de los temas, produciendo un proceso de interacción del estudiante, tanto con sus compañeros, como con el profesor. Estas actividades se fortalecerán con asignaciones de trabajos, visitas a laboratorios, así como visitas a centros audiovisuales.

b) En lo práctico: Se asignarán ejercicios y otros trabajos para la casa, así como la ejecución de prácticas en el aula, basadas en los principios del aprendizaje cooperativo en el concepto de resolución de problemas.

c) En lo evaluativo: Se asignarán puntuaciones por los trabajos realizados en el aula y en el hogar, así como la administración de pruebas cortas sobre cada unidad una vez los estudiantes haya tenido la oportunidad de trabajarlas.

Unidad: 1**Nombre de la unidad:** Las Ecuaciones diferenciales y sus soluciones**Propósitos generales de la unidad:** Que el estudiante conozca los tipos de ecuaciones diferenciales e identifique sus soluciones.**HT:****HP:**

Objetivos Específicos (Terminales)	Contenidos	Estrategias de Aprendizajes	Forma de evaluación
<p>Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mencionar áreas del conocimiento en las cuales las ecuaciones diferenciales tienen utilidad.▪ Clasificar las ecuaciones diferenciales.▪ Identificar las soluciones de una Ecuación diferencial.▪ Aplicar el teorema de existencia y unicidad para determinar si un punto dado está contenido en la solución y si es así, determinar si dicha solución es única.	<ol style="list-style-type: none">1. La utilidad de las ecuaciones diferenciales.2. Tipos de ecuaciones diferenciales.3. Las soluciones de las ecuaciones diferenciales y los problemas de valores iniciales.4. Campos de direcciones y el método de las Isoclinas.5. El teorema de existencia y unicidad.6. Método de Aproximación de Euler.7. Ejercicios.	<p>a) Actividades del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Discusión de los temas.✓ Elaboración de prácticas escritas y talleres.✓ Supervisión del trabajo práctico.✓ Elaboración de protocolos para práctica computacional. <p>b) Actividades de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estudio dirigido.✓ Realización de prácticas individuales y grupales.✓ Realización de prácticas en la computadora.	<ul style="list-style-type: none">✓ Participación en las actividades.✓ Rendimiento en los trabajos prácticos en el aula.✓ Reportes de trabajos prácticos.✓ Pruebas cortas relativas a las actividades.

Unidad: 2

Nombre de la unidad: Las Ecuaciones diferenciales de Primer Orden y sus aplicaciones.

Propósitos generales de la unidad: Que el estudiante aprenda a resolver los distintos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden que se traten, así como modelar, vía las ecuaciones diferenciales, una gama de situaciones aplicadas.

HT:

HP:

Objetivos Específicos (Terminales)	Contenidos	Estrategias de Aprendizajes	Forma de evaluación
<p>Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Identificar y resolver ecuaciones de variables separables.▪ Identificar y resolver ecuaciones exactas.▪ Identificar y resolver ecuaciones lineales de primer orden.▪ Construir factores integrantes para transformar ciertas ecuaciones a exactas.▪ Realizar cambios de variables para transformar ciertas ecuaciones diferenciales en otras más manejables.▪ Plantear y resolver modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales de primer orden.▪ Obtener soluciones numéricas de problemas de valor inicial siguiendo los algoritmos estudiados.▪ Resolver simbólicamente y por computadoras las ecuaciones de primer orden.▪ Construir el campo de direcciones y trazar las curvas integrales correspondientes.	<ul style="list-style-type: none">8. Ecuaciones de variables separables.9. Ecuaciones exactas.10. Ecuaciones lineales.11. Factores integrantes y ecuaciones no exactas.12. Ecuaciones Homogéneas. Otras sustituciones.13. Ecuaciones de Bernoulli.14. Problemas verbales que se resuelven mediante ecuaciones diferenciales de primer orden.15. Algoritmos de Euler, y de Runge-Kutta.16. Uso de tecnología para resolver ecuaciones de primer orden.17. Ejercicios.	<p>a) Actividades del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Discusión de los temas.✓ Elaboración de prácticas escritas y talleres.✓ Supervisión del trabajo práctico.✓ Elaboración de protocolos para práctica computacional. <p>b) Actividades de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estudio dirigido.✓ Realización de prácticas individuales y grupales.✓ Realización de prácticas en la computadora.	<ul style="list-style-type: none">✓ Participación en las actividades.✓ Rendimiento en los trabajos prácticos en el aula.✓ Reportes de trabajos prácticos.✓ Pruebas cortas relativas a las actividades.

Unidad: 3

Nombre de la unidad: Ecuaciones lineales de orden superior y sus aplicaciones.

Propósitos generales de la unidad: Que el estudiante domine la resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior al primero, tanto en su forma reducida (homogénea) como en su forma no homogénea, pero en general de coeficientes constantes; así como la aplicación de estas ecuaciones a problemas de otras áreas de estudios.

HT:

HP:

Objetivos Específicos (Terminales)	Contenidos	Estrategias de Aprendizajes	Forma de evaluación
<p>Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Identificar operadores lineales de orden superior y verificar sus propiedades.▪ Verificar soluciones de ecuaciones diferenciales.▪ Uso del Wronskiano en el estudio de un sistema fundamental de soluciones para una ecuación lineal homogénea.▪ Dada una solución de una ecuación lineal homogénea de segundo orden, determinar otra solución linealmente independiente.▪ Resolver ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes.▪ Utilizar el principio de superposición para estudiar ecuaciones no homogéneas.▪ Calcular una solución particular mediante el método de coeficientes indeterminados y el método de variación de parámetros.▪ Aplicaciones.	<p>18. Los operadores diferenciales lineales.</p> <p>19. Soluciones fundamentales de ecuaciones homogéneas.</p> <p>20. Reducción de orden.</p> <p>21. Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes.</p> <p>22. Superposición y ecuaciones no homogéneas.</p> <p>23. Los métodos: coeficientes indeterminados y variación de parámetros.</p> <p>24. La ecuación de Cauchy-Euler.</p> <p>25. Ecuaciones no lineales.</p>	<p>a) Actividades del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Discusión de los temas.✓ Elaboración de prácticas escritas y talleres.✓ Supervisión del trabajo práctico.✓ Elaboración de protocolos para práctica computacional. <p>b) Actividades de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estudio dirigido.✓ Realización de prácticas individuales y grupales.✓ Realización de prácticas en la computadora.	<ul style="list-style-type: none">✓ Participación en las actividades.✓ Rendimiento en los trabajos prácticos en el aula.✓ Reportes de trabajos prácticos.✓ Pruebas cortas relativas a las actividades.

Unidad: 4

Nombre de la unidad: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.

Propósitos generales de la unidad: Que el estudiante pueda resolver los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales y analizar la estabilidad de los sistemas y fenómenos no lineales.

HT:

HP:

Objetivos Específicos (Terminales)	Contenidos	Estrategias de Aprendizajes	Forma de evaluación
<p>Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Resolver sistemas lineales usando los métodos de reducción y matricial.▪ Resolver sistemas lineales homogéneos mediante el uso de los valores propios.▪ Usar la matriz exponencial para la solución de sistemas lineales.▪ Calcular matrices exponenciales usando el método de la transformada de Laplace.▪ Analizar la estabilidad de los sistemas lineales.	<p>26. Sistemas de primer orden.</p> <p>27. Método de eliminación.</p> <p>28. Métodos matriciales para resolver sistemas lineales.</p> <p>29. Método de los valores propios para sistemas homogéneos.</p> <p>30. Solución de sistemas lineales no Homogéneos mediante el uso de los métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros.</p> <p>31. Matriz exponencial.</p>	<p>a) Actividades del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Discusión de los temas.✓ Elaboración de prácticas escritas y talleres.✓ Supervisión del trabajo práctico.✓ Elaboración de protocolos para práctica computacional. <p>b) Actividades de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estudio dirigido.✓ Realización de prácticas individuales y grupales.✓ Realización de prácticas en la computadora.	<ul style="list-style-type: none">✓ Participación en las actividades.✓ Rendimiento en los trabajos prácticos en el aula.✓ Reportes de trabajos prácticos.✓ Pruebas cortas relativas a las actividades.

Unidad: 5**Nombre de la unidad:** La transformada de Laplace.**Propósitos generales de la unidad:** Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para, mediante el uso de las transformadas de Laplace, resolver problemas de valores iniciales y ecuaciones integro-diferenciales.**HT:****HP:**

Objetivos Específicos (Terminales)	Contenidos	Estrategias de Aprendizajes	Forma de evaluación
<p>Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Utilizar las propiedades de la transformada de Laplace para calcular la transformada de ciertas funciones.▪ Calcular la transformada inversa de una transformada dada.▪ Resolver un problema de valores iniciales usando transformada de Laplace.▪ Resolver sistema de ecuaciones diferenciales en problemas de valores iniciales mediante la transformación de Laplace.▪ Calcular la transformada de Laplace de funciones especiales incluyendo la función impulso y la de Dirac en la resolución de problemas en los que intervengan dichas funciones.▪ Utilizar la computadora para calcular la transformada de Laplace de ciertas funciones.	<p>32. Definición y propiedades de la transformada de Laplace.</p> <p>33. La transformada inversa de Laplace.</p> <p>34. Resolución de problemas de valor inicial mediante la transformada de Laplace.</p> <p>35. La transformada de Laplace y funciones especiales.</p> <p>36. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales mediante la transformada de Laplace.</p> <p>37. La transformada de Laplace, convolucion y funciones impulso y delta de Dirac.</p> <p>38. Uso de la computadora para calcular la transformada de Laplace de funciones.</p> <p>39. Ejercicios.</p>	<p>a) Actividades del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Discusión de los temas.✓ Elaboración de prácticas escritas y talleres.✓ Supervisión del trabajo práctico.✓ Elaboración de protocolos para práctica computacional. <p>b) Actividades de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estudio dirigido.✓ Realización de prácticas individuales y grupales.✓ Realización de prácticas en la computadora.	<ul style="list-style-type: none">✓ Participación en las actividades.✓ Rendimiento en los trabajos prácticos en el aula.✓ Reportes de trabajos prácticos.✓ Pruebas cortas relativas a las actividades.

Unidad: 6

Nombre de la unidad: Soluciones de Ecuaciones Diferenciales mediante series de potencias.

Propósitos generales de la unidad: Que el estudiante pueda usar las series de potencias para calcular soluciones de ecuaciones diferenciales con el fin de ampliar la potencialidad a ecuaciones de coeficientes variables.

HT:

HP:

Objetivos Específicos (Terminales)	Contenidos	Estrategias de Aprendizajes	Forma de evaluación
<p>Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Determinar el radio e intervalo de convergencia de una serie de potencias convergente.▪ Determinar cuándo una función es analítica en un entorno de un punto dado.▪ Resolver una ecuación diferencial mediante series de potencias alrededor de un punto ordinario.▪ Clasificar los puntos singulares de una ecuación diferencial y resolverla entorno a un punto singular regular.▪ Obtener una segunda solución linealmente independiente, a partir de una solución conocida.▪ Obtener las soluciones de ciertas ecuaciones diferenciales que tienen como soluciones, en algunos casos, funciones especiales.	<p>40. Serie de potencias y funciones analíticas.</p> <p>41. Soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>42. Ecuaciones de Cauchy-Euler.</p> <p>43. El método de Frobenius.</p> <p>44. El cálculo de una segunda solución linealmente independiente.</p> <p>45. Soluciones en series de potencias y funciones especiales.</p> <p>46. Ejercicios.</p>	<p>a) Actividades del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Discusión de los temas.✓ Elaboración de prácticas escritas y talleres.✓ Supervisión del trabajo práctico.✓ Elaboración de protocolos para práctica computacional. <p>b) Actividades de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estudio dirigido.✓ Realización de prácticas individuales y grupales.✓ Realización de prácticas en la computadora.	<ul style="list-style-type: none">✓ Participación en las actividades.✓ Rendimiento en los trabajos prácticos en el aula.✓ Reportes de trabajos prácticos.✓ Pruebas cortas relativas a las actividades.

Bibliografía: 1) Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera, Dennis Zill & M. R. Cullen (Thomson Int., 2002).

2) Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, A. Kiseliov y otros (Editorial Mir): http://www.elibros.cl/ficha_libro.php?id=356

3) Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias, Noemí Wolanski: <http://www.mediafire.com/?k4dgs16cugdowly>