

	UNIVERSIDAD DEL NORTE DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
---	--

1. Identificación.

División	Ciencias Básicas.
Departamento	Matemáticas y Estadística
Nombre de la asignatura	Ecuaciones Diferenciales
Código de la asignatura	MAT - 4011
Nivel de la asignatura (Pregrado - Postgrado)	Pregrado
Requisitos (Código y nombre de las asignaturas)	MAT - 1111
NRC:	2214-2219, 5276
Número de créditos de la asignatura	3
No. de horas teóricas por semana:	3
No. de horas prácticas por semana:	0
No de horas de trabajo independiente	6
Número de semanas	16
Idioma de la asignatura (español, inglés, alemán, francés, otros)	Español

Modalidad de la asignatura (presencial, virtual, híbrido)	Presencial
Nombre del Profesor	E. Álvarez, B. Barraza, J. Hernández y J. Robinson
Horario de atención del Profesor	Ver en Brightspace de cada curso
Ubicación del Profesor	Departamento de Matemáticas y Estadística
E-mail del Profesor	ealvareze@uninorte.edu.co bbarraza@uninorte.edu.co jahernan@uninorte.edu.co

2. Descripción de la Asignatura.

En el curso se estudian las ecuaciones diferenciales de primer orden y la formulación de modelos, en situaciones del mundo real, que conducen a las mismas. Además, se estudian las ecuaciones lineales de orden superior y algunas aplicaciones físicas. Finalmente, se estudia la transformada de Laplace y su aplicación a la solución de problemas de valor inicial.

3. Objetivo general.

Esta asignatura se orientará a:

- (a) Estudiar las ecuaciones diferenciales lineales y no lineales en sus fundamentos teóricos.
- (b) Manejar las técnicas de solución y advertir sobre las limitaciones de dichas técnicas.
- (c) Estudiar aplicaciones de las ecuaciones diferenciales a las ciencias y la tecnología.
- (d) Desarrollar en los estudiantes destrezas para el análisis crítico de una situación problemática, teniendo en cuenta el siguiente esquema: Análisis de un fenómeno, planteamiento de una ecuación diferencial como modelo matemático, solución de la ecuación si esto fuera posible y análisis del resultado.

4. Resultados de aprendizaje esperados a nivel programa.

Ingeniería:

Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

5. Justificación.

La importancia de las ecuaciones diferenciales se debe:

(a) A que proporciona una formación metodológica y científica a los alumnos al ejercitarlos en el razonamiento abstracto y en las destrezas matemáticas fundamentales.

(b) A la utilidad que su conocimiento presta al estudiante para modelar y solucionar algunos problemas del mundo físico.

(c) A que sirve de soporte a otras asignaturas del área básica y profesional de ingeniería.

6. Matriz Resultados de Aprendizaje – Actividades de Aprendizaje y Valoración.

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y problemas de valor inicial (PVI), según el tipo de ecuación diferencial y su método de solución.	- Exámenes cortos de solución individual. - Actividades grupales en clase o fuera de ella. - Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía. Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en	Distingue una ecuación diferencial ordinaria (EDO) de una familia de ecuaciones. Establece si una función dada es o no solución de una ecuación diferencial ordinaria en un intervalo real indicado. Identifica los tipos básicos de ecuaciones diferenciales (EDs):

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
	completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 1 correspondientes a los temas: Tipos de EDs y Métodos de solución. Consulta al profesor en los horarios establecidos para atención a estudiantes.	lineales, no lineales, separables, exactas y no exactas, ecuaciones de coeficientes homogéneos y ecuación de Bernoulli. También identifica el grado de una EDO. Reconoce y resuelve EDs: lineales de primer orden, separables, exactas y no exactas, ecuaciones de coeficientes homogéneos y ecuación de Bernoulli. Resuelve un PVI consistente en una ED (de uno de los tipos previamente mencionado) con una condición inicial. Presenta en forma clara y ordenada los procedimientos y las soluciones tanto analíticas como verbales de problemas modelados por un EDO lineal de primer orden con una condición inicial.

Resultados de Aprendizaje de la asignatura	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de: Utilizar el concepto y propiedades de conjunto fundamental de soluciones (CFS) para la escritura de la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea de orden superior.	- Exámenes cortos de solución individual. - Actividades grupales en clase o fuera de ella. - Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. - Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). - Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía. Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 2 correspondientes al tema CFS. Consulta al profesor en los horarios establecidos.	Maneja el criterio del Wronskiano para determinar la dependencia o independencia de un conjunto de funciones en un intervalo dado. Identifica si un conjunto dado es un CFS para una ED lineal homogénea. Escribe la solución general de una ED lineal homogénea a partir de un CFS.
Resolver ecuaciones diferenciales de orden superior según el tipo de coeficientes	- Exámenes cortos de solución individual. - Actividades grupales en clase o fuera de ella.	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía.	Resuelve con el método de reducción de orden EDs lineales homogéneas con

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
usando elementos del Álgebra y de la teoría de integración.	- Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. - Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). - Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 2 correspondientes a los temas Reducción de orden y Solución de EDs lineales homogéneas de orden superior.	coeficientes variables y de orden dos. Resuelve EDs lineales homogéneas con coeficientes constantes y de orden superior.
Utilizar los esquemas de conocimiento conceptuales y procedimentales propios de las EDs, usando distintas representaciones, que le permitan la interpretación, el análisis y la implementación de estrategias de solución a situaciones problemas dadas en	- Exámenes cortos de solución individual. - Actividades grupales en clase o fuera de ella. - Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía. Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto	Identifica el modelo matemático adecuado y la estrategia pertinente al modelo escogido que se ajusta a un problema verbal dado (que se encuentra en el campo de las aplicaciones de las EDOs lineales de primer orden).

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
contextos matemáticos, físicos o de la ingeniería.	ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 2 correspondientes a las aplicaciones. Consulta al profesor en los horarios establecidos.	Traduce los enunciados verbales de situaciones problemas a representaciones simbólicas como una EDO con una o varias condiciones iniciales; usando conocimiento previo de la física básica e identificando y representando adecuadamente las variables y las constantes de la situación. Presenta en forma clara y ordenada los procedimientos y las soluciones tanto analíticas como verbales de problemas modelados por una EDO lineal homogénea con una o varias condiciones iniciales.
Utilizar métodos de solución propios de las EDs para la obtención, de forma analítica, de la solución general de una ecuación diferencial lineal no homogénea de orden superior.	• Exámenes cortos de solución individual. • Actividades grupales en clase o fuera de ella. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía. Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos	Encuentra con el método de variación de parámetros una solución particular para una ED lineal no homogénea. Resuelve EDs lineales no homogéneas con

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
	estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 3 correspondientes a los temas: Solución de EDs lineales no homogéneas de orden superior y ED de Cauchy-Euler de orden dos. Consulta al profesor en los horarios establecidos.	coeficientes constantes de orden dos o superior y escribe la solución general.
Elaborar en forma coherente procesos de solución de problemas que se modelan a través de una ED lineal no homogénea con una o más condiciones iniciales y que	• Exámenes cortos de solución individual. • Actividades grupales en clase o fuera de ella.	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía.	Identifica el modelo matemático adecuado y la estrategia pertinente al modelo escogido que se ajusta a un problema verbal dado (que se encuentra en el campo

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
aparecen en fenómenos físicos o en el contexto de la ingeniería.	- Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. - Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 3 correspondientes a las aplicaciones. Consulta al profesor en los horarios establecidos.	de las aplicaciones de las EDOs). Traduce los enunciados verbales de situaciones problemas a representaciones simbólicas como una EDO con una o varias condiciones iniciales; usando conocimiento previo de la física básica e identificando y representando adecuadamente las variables y las constantes de la situación. Presenta en forma clara y ordenada los procedimientos y las soluciones tanto analíticas como verbales de problemas modelados por una EDO lineal homogénea con una o varias condiciones iniciales.
Aplicar la Transformada de Laplace y sus propiedades a la resolución de problemas de valor o valores iniciales, donde la ecuación puede ser diferencial,	Exámenes cortos de solución individual.	Lectura previa de los temas a tratar en clase que se encuentran en el texto guía.	Aplica el concepto de Transformada de Laplace a una función.

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
integral (tipo convolución) o integro diferencial.	• Actividades grupales en clase o fuera de ella. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.	Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma Brightspace o en la página web del curso. Solución de los ejercicios y problemas del Taller 4 correspondientes al tema Transformada de Laplace. Consulta al profesor en los horarios establecidos.	Identifica la transformada de Laplace para funciones básicas y maneja el concepto de linealidad para el cálculo de la transformada de funciones más complejas. Maneja el concepto de transformada inversa de Laplace. Identifica la transformada inversa de Laplace para funciones básicas y maneja el concepto de linealidad para el cálculo de la transformada inversa de funciones más complejas. Identifica la propiedad de la transformada de Laplace de derivadas de una función y la aplica para resolver una EDO con condiciones iniciales. Maneja los teoremas de traslación.

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
			Maneja el concepto de convolución de dos funciones e identifica cuando una integral es la convolución de dos funciones. Usa el Teorema de convolución para calcular la transformada de ciertas integrales o para resolver ecuaciones integrales de tipo Volterra. Resuelve ecuaciones integro- diferenciales con una condición inicial. Aplica el método de transformada de Laplace para resolver PVI's que modelan ciertos fenómenos físicos.

7. Temas.

Temas	Subtemas	No. de Horas a cargo del profesor	Trabajo independiente (describir las actividades)
Unidad 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.	1.1. Definiciones, terminología y problemas de valor inicial. 1.2. Ecuaciones diferenciales separables y ecuaciones diferenciales lineales. 1.3. Ecuación de coeficientes homogéneos y ecuación de Bernoulli. 1.4. Ecuaciones exactas y factores integrantes.	15 horas	• Lectura previa del temario de acuerdo con el texto guía. • Actividades propuestas en Brightspace. • Resolución de ejercicios/problemas asignados del libro guía. • Resolución de ejercicios/problemas del Taller 1.
Unidad 2: Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.	2.1. Teoría preliminar. 2.2. Reducción de orden. 2.3. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficientes constantes. 2.4. Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas: Método de variación de parámetros. 2.5. Ecuación de Cauchy-Euler.	9 horas	• Lectura previa del temario de acuerdo con el texto guía. • Actividades propuestas en Brightspace. • Resolución de ejercicios/problemas asignados del libro guía. • Lectura complementaria: Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas: Método de coeficientes indeterminados (ver Sección 4.4 del texto guía).

Temas	Subtemas	No. de Horas a cargo del profesor	Trabajo independiente (describir las actividades)
			Resolución de ejercicios/problemas de los Talleres 1 y 2.
Unidad 3: Transformada de Laplace.	3.1. Introducción y transformadas de Laplace de funciones básicas. 3.2. Transformada inversa y transformadas de derivadas. 3.3. Teoremas de traslación. 3.4. Derivadas de transformadas y Teorema de convolución. 3.5. Transformada de una función periódica.	9 horas	- Lectura previa del temario de acuerdo con el texto guía. - Actividades propuestas en Brightspace. - Resolución de ejercicios/problemas y aplicaciones asignados del libro guía. - Resolución de ejercicios/problemas del Taller 3.
Unidad 4: Modelos.	4.1. Modelos relacionados con ecuaciones de primer orden. 4.2. Modelos relacionados con ecuaciones diferenciales de segundo orden. 4.3. Modelos relacionados con sistemas de ecuaciones diferenciales.	15 horas	- Lectura previa del temario de acuerdo al texto guía. - Actividades propuestas en Brightspace. - Resolución de ejercicios/problemas aplicados en la asignaciones del texto guía. - Resolución de ejercicios/problemas en el Taller 4.

8. Programación semanal (acorde al texto guía)

Semana	Tema	Ejercicios y/o Problemas	Observaciones
1	1.1 y 1.2. Definiciones y terminología: ED, EDO, PVI, Soluciones y Clasificación (3 horas). (Introducción: Modelo del crecimiento poblacional de T. Malthus).	1.1: 1-36, 47, 48. 1.2: 1-14.	26 ene.- 30 ene. Lectura complementaria: Teorema de Existencia y Unicidad.
2	2.2. Ecuaciones separables (1.5 horas). 2.3. Ecuación lineal de primer orden (1.5 horas).	2.2: 1-30. 2.3: 1-36.	2 feb.- 6 feb.
3	2.5. Ecuaciones con coeficientes homogéneos (1.5 horas). 2.4. Ecuación de Bernoulli (1.5 horas).	2.5: 1-22.	9 feb.- 13 feb. Carnavales: 14 feb.-17 feb.
4	2.4. Ecuaciones exactas (2 horas) 2.4. Ecuaciones no exactas y factores integrantes (1 hora).	2.4: 1-20, 25-28. 2.4: 29-38, 42.	18 feb- 20 feb.

Semana	Tema	Ejercicios y/o Problemas	Observaciones
5	2.4. Ecuaciones no exactas y factores integrantes (1 hora). 4.1. Ecuaciones lineales de orden superior: Teoría preliminar (2 horas).	2.4: 29-38, 42. 4.1: 9-11, 15-36.	23 feb.- 27 feb.
6	4.1. (Continuación) Ecuaciones lineales de orden superior: Teoría preliminar (2 horas). 4.2. Reducción de orden (1 hora). Realización del primer parcial.	4.1: 9-11, 15-36. 4.2: 1-22.	2 mar.-6 mar. Realización del primer parcial: sábado 7 de marzo.
7	4.3. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes (2 horas). 4.6. Variación de parámetros (1 hora).	4.3: 1-36. 4.6: 1-28, 32.	9 mar.- 13 mar. Lectura complementaria: Coeficientes indeterminados (ver Sección 4.4 del Texto Guía) y Ecuación de Cauchy-Euler (ver Sección 4.7 del Texto Guía).
8	4.7. Ecuación de Cauchy-Euler (1 hora). 7.1. Transformada de Laplace: Definición y transformadas de funciones básicas (2	4.7: 1-18.	16 mar.- 20 mar.

Semana	Tema	Ejercicios y/o Problemas	Observaciones
	horas).	7.1: 19-36, 41.	
9	7.2. Transformadas inversas y transformadas de derivadas (1 hora). Realización del segundo parcial (fecha indicada por el profesor del curso).	7.2: 12,15,16,22, 25-30, 37-40.	24 mar.- 27 mar. Festivo: lunes 24 de marzo
	SEMANA SANTA		30 MAR.- 5 ABR.
10	7.2. (Continuación) Transformadas inversas y transformadas de derivadas (1 hora). 7.3. Propiedades operacionales I (Traslación en el eje s, Traslación en el eje t) (2 horas).	7.2: 12,15,16,22, 25-30, 37-40. 7.3: 9,10,15,16, 17,19,20,27-30, 37-48, 63-75.	6 abr.- 10 abr.

Semana	Tema	Ejercicios y/o Problemas	Observaciones
11	7.3. (Continuación) Propiedades operacionales I (Traslación en el eje s, Traslación en el eje t) (1 hora). 7.4. Propiedades operacionales II (Teorema de convolución, Transformada de integrales y ecuaciones integro diferenciales) (2 horas).	7.3: 9,10,15,16, 17,19,20,27-30, 37-48, 63-75. 7.4: 7-14, 19-32, 37-46, 49-55, 63.	13 abr.- 17 abr. Lectura complementaria: Transformada de una función periódica (ver Sección 7.4 del Texto Guía) y transformada de la función Delta de Dirac (ver Sección 7.5 del Texto Guía).
12	Modelos relacionados con ecuaciones diferenciales de primer orden: 3.1. Aplicaciones: Crecimiento y decaimiento y Ley de enfriamiento de Newton (1 hora). 3.2. Aplicación: Ecuación logística (1 hora). 3.1. Aplicaciones: Modelado de mezclas (1 hora). Realización del tercer parcial	3.1: 1-10, 13-20. 3.2: 1-4. 3.1: 21-34.	20 abr. – 24 abr. Fecha límite para reporte del 40% de la nota: 23 de abril. Realización del tercer parcial: sábado 25 de abril.

Semana	Tema	Ejercicios y/o Problemas	Observaciones
13	Resolución de problemas que incluyen ecuaciones diferenciales de primer orden (3 horas).	3.1: 1-10, 13-20. 3.2: 1-4. 3.1: 21-34.	27 abr.- 30 abr. Festivo: viernes 1 de mayo
14	Modelos relacionados con ecuaciones diferenciales de segundo orden: 5.1. Aplicación: Sistema masa-resorte (1.5 horas). 5.1. Circuitos en serie LRC (1.5 horas).	5.1: 1-7, 21-45. 5.1: 49-62.	4 may. -8 may. Fecha límite para retiros por Web: 7 de mayo.
15	Resolución de problemas que incluyen ecuaciones diferenciales de segundo orden (3 horas).	5.1: 1-7, 21-45. 5.1: 49-62. 7.4: 51,52,59, 60-62.	11 may.- 15 may.
16	Modelos relacionados con sistemas de ecuaciones diferenciales y solución de	3.3: 5-8 3.3: 9	18 may.- 22 may.

Semana	Tema	Ejercicios y/o Problemas	Observaciones
	sistemas de EDO lineales usando transformada de Laplace: 3.3. Aplicación: Mezclas (1 hora). 3.3. Aplicación: Modelo presa-depredador (1 hora). 3.3. Aplicación: Redes eléctricas (1 hora).	3.3: 12-14 7.6: 13-20	

9. Metodología.

- 9.1. El profesor explicará los temas fundamentales de la asignatura y la conexión entre ellos, en una modalidad de clase magistral.
- 9.2. Se asignarán lecturas relativas a temas especiales y su control se llevará a cabo mediante exámenes cortos o participación en clase.
- 9.3. Se asignarán temas de exposición a los estudiantes para fomentar la lectura independiente de temas especializados.
- 9.4. El profesor orientará a los estudiantes en el desarrollo de un "Proyecto en clase", en el cual los estudiantes deben modelar y resolver un problema de su entorno a través de una ecuación diferencial (ED), aprovechando lo aprendido en el curso y aplicando los pasos del método científico.

10. Ponderación de la Evaluación

La evaluación del curso se dará en cuatro cortes (Primer parcial, Segundo parcial , tercer parcial y Examen final). La distribución de los porcentajes y el valor de cada corte se describe en la tabla de abajo.

Forma de Valoración	Período de la evaluación	Porcentaje asignado
Primer parcial: Unidad 1. Presentación del examen individual escrito.	Semana 6 de clases	20%
Segundo parcial: Unidad 2. Presentación del examen individual escrito.	Semana 9 de clases	25%
Tercer parcial: Unidad 3. Presentación del examen individual escrito 80% y un quiz virtual 20% .	Semana 12 de clases	25%
Examen final: Unidad 4. Presentación de examen individual escrito 70% y tareas 30% .	Fecha fijada por la Oficina de Registro	30%

9. Bibliografía.

Referencia Bibliográfica	Tipo de referencia (Si es libro impreso, revista impresa, artículo de revista)	Tipo de Texto		Idioma	Existe en Biblioteca o no
		Guía	De Referencia		
BOYCE, William E., Diprima, Richard C., and Palacios Roberto. Ecuaciones Diferenciales y problemas con			X	Español	SI

valores en la frontera. Quinta edición. México: Limusa Wiley. 2010, 790p.	Libro impreso				
Zill, Dennis G. A First Course in Differential Equations with Modeling Applications. Available from: Ebooks 7-24, (11th Edition). Cengage Learning, 2018, 389p. ISBN: 978-1-305-96572-0.	Online aquí	X ¹		Inglés	SI
ZILL, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Décima edición. México: CENGAGE LEARNING. 2009, 464p. ISBN 978-607-519-446-2.	Libro impreso y Online aquí.		X	Español	SI

Direcciones electrónicas de interés (recursos digitales, además de Brightspace)

- [Google colab \(Python\)](#)
- [MathWords](#)
- <https://es.symbolab.com/solver/calculus-calculator>
- [eMathHelp](#)
- <http://winplot.softonic.com>
- <https://www.geogebra.org/?lang=en>

¹ Si es primera vez que ingresa al texto, siga las siguientes instrucciones:

[Instructivo para ingresar al texto guía](#)