

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (MA415) SYLLABUS

1. Equipo Docente

Catedrático: Ing. Guisela Illescas <guisela@galileo.edu>

2. Descripción

Las ecuaciones diferenciales son parte fundamental del estudio tanto de la matemática como de la física e ingeniería en general. Por ejemplo, muchas leyes y fenómenos físicos pueden ser descritas mediante ecuaciones diferenciales. En otras palabras, el estudio de estos fenómenos requiere de la creación de un modelo matemático capaz de describir el sistema; generalmente, dicho modelo se compone de una o varias ecuaciones diferenciales. Por supuesto, el siguiente paso es resolver dichas ecuaciones diferenciales e interpretar la o las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. De ahí la importancia de estudiar ecuaciones diferenciales y las distintas técnicas y herramientas para resolver muchos de sus tipos.

Este curso introduce al estudiante a la temática de las *ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO)*. El curso consta de una introducción a la teoría de las EDO, haciendo énfasis en la solución analítica de las mismas, sus propiedades y su aplicación en el modelado y resolución de problemas en física e ingeniería.

El curso está dividido en 2 grandes unidades temáticas. La primera unidad comprende el estudio de las EDO de primer orden, enfatizando sus diversas aplicaciones. Un tratamiento similar se da a las EDO de orden superior en la segunda unidad del curso, en donde los modelos dinámicos clásicos como los sistemas masa-resorte y los circuitos RLC son analizados.

En resumen, el *objetivo general* del curso es: introducir al estudiante a los conceptos fundamentales de la teoría de EDO para poder plantear y resolver modelos matemáticos que involucren este tipo de ecuaciones.

3. Competencias

Al finalizar el curso, el estudiante:

- Identifica y entiende la terminología involucrada en el estudio de las ecuaciones diferenciales.
- Reconoce y resuelve analíticamente los tipos más comunes de EDO; así como utiliza herramientas computacionales para la resolución de aquellas EDO que así lo requieran.
- Aplica las ecuaciones diferenciales para modelar problemas de aplicación diversos en ciencia e ingeniería.

4. Metodología

El curso se desarrolla mediante:

- *Clases Magistrales:* el catedrático desarrolla los temas listados en la Sección 5, mediante clases expositivas y dialogadas incentivando la participación del estudiante. Estos períodos comprenden la presentación de las bases teóricas de los distintos tópicos del curso, así como la ejemplificación, interpretación y presentación de las distintas aplicaciones de los mismos.
- *Sesión de Discusión:* se enfoca en la resolución de problemas, esclarecimiento de dudas y ejercitación diversa dentro del aula. Los estudiantes analizan, discuten y resuelven los problemas asignados en la hoja de trabajo bajo la supervisión y asesoría del catedrático y asistente de cátedra.

5. Contenido Sintético

| <i>Unidad Temática</i> | <i>Ref.</i> | <i>Competencias a Trabajar</i> |
|--|---|---|
| Unidad 1 – Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden. 1.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales. 1.2 EDO Separable. 1.3 EDO Lineal. 1.4 EDO Homogénea y Casi Homogénea. 1.5 EDO Exacta y Casi Exacta. 1.6 EDO de Bernoulli. 1.7 EDO de Riccati. 1.8 EDO de Clairaut. 1.9 Aplicaciones diversas. | Sec. 1.1-1.3, 2.2-2.5, 2.7-2.9 de [11]. | Conoce y utiliza los conceptos básicos y terminología de las ecuaciones diferenciales. Verifica la pertenencia de una función dada al conjunto solución de una ecuación diferencial. Identifica la clase a la que pertenece una EDO de primer orden dada y la resuelve (solución general o particular) aplicando el método adecuado. Modelar y resuelve problemas de aplicación a ciencia e ingeniería utilizando EDO de primer orden e interpreta la solución obtenida dentro del contexto del mismo. Construye los algoritmos de solución básicos haciendo uso oportuno de las técnicas, definiciones y propiedades mostradas en clase. |
| Unidad 2 – Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior. 2.1 Introducción a las EDO de orden superior. 2.2 EDO libres en x (variable independiente ausente) y libres en y (variable dependiente ausente). 2.3 EDO Lineal de Orden superior. 2.4 EDO Lineal Homogénea de Segundo Orden con Coeficientes Constantes. 2.5 EDO Lineal no Homogénea de Segundo Orden con Coeficientes Constantes. 2.6 EDO de Cauchy-Euler. 2.7 Aplicaciones diversas. | Sec. 3.1-3.8 de [11]. | Identifica la clase a la que pertenece una EDO de segundo orden dada y la resuelve (solución general o particular) aplicando el método adecuado. Deduce métodos de solución para otras EDO tomando como base o referencia los presentados para ciertas clases. Modela y resuelve problemas de aplicación a ciencia e ingeniería utilizando EDO de orden superior e interpreta la solución obtenida dentro del contexto del mismo. Demuestra los teoremas básicos haciendo uso oportuno de las definiciones y propiedades. |

6. Evaluación

La nota final de este curso se calculará de acuerdo a lo indicado en siguiente tabla:

| <i>Actividades a Desarrollar</i> | <i>Puntuación Asignada</i> |
|----------------------------------|----------------------------|
| Examen Parcial 1 | 25 puntos |
| Examen Parcial 2 | 25 puntos |
| Hojas de Trabajo | 12 puntos |
| Proyecto de Aplicación | 8 puntos |
| Exámenes Cortos (extras) | 6 puntos |
| <i>Zona</i> | <i>70 puntos</i> |
| Examen Final | 30 puntos |
| <i>Total</i> | <i>100 puntos</i> |

Al calcular la nota final del curso, tomar en cuenta que:

- Se eliminarán las *dos* calificaciones más bajas de todas las hojas de trabajo realizadas durante el semestre.

- De manera similar, se realiza un *examen de reposición* tres semanas antes del examen final que cubre el contenido de los *dos* exámenes parciales. Dicho examen es optativo y *sustituye* la calificación más baja entre las dos evaluaciones parciales. Si usted asistió a ambos exámenes parciales, para tener derecho a la nota del examen de reposición debe aprobar el examen final.
- Para tener derecho al *examen final* se requiere una nota mínima de 5 puntos en el proyecto de aplicación.
- Como requisito adicional de aprobación se requiere un mínimo de 80 % de asistencia.

7. Horario

El curso consta de 4 créditos académicos (CA). Ver horario en el GES dependiendo de su sección.

8. Bibliografía

- [1] Agarwal, R. y D. O'Regan: *Ordinary and Partial Differential Equations: With Special Functions, Fourier Series, and Boundary Value Problems*. Springer, 2009.
- [2] Boyce, W. y R. DiPrima: *Elementary Differential Equations*. Wiley, 10a. edición, 2012.
- [3] Cengel, Y. y W. Palm: *Ecuaciones Diferenciales para Ingeniería y ciencias*. McGraw-Hill, 1a. edición, 2014.
- [4] Edwards, C., D. Penney y D. Calvis: *Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling*. Pearson Education, 5a. edición, 2014.
- [5] Logan, J.: *A first course in differential equations*. Springer, 1a. edición, 2010.
- [6] Tang, K. T.: *Mathematical Methods for Engineers and Scientists 2: Vector Analysis, Ordinary Differential Equations and Laplace Transforms (v. 2)*. Springer, 2007.
- [7] Tenenbaum, M. y H. Pollard: *Ordinary Differential Equations*. Dover Publications, 1985.
- [8] Trench, William: *Ordinary Differential Equations*. Faculty Authored Books, 8ª edición, 2013, <http://digitalcommons.trinity.edu/mono/8>.
- [9] Zill, D.: *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*. Cengage Learning, 11a. edición, 2018.
- [10] Zill, D. y W. Wright: *Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera*. Cengage Learning, 9a. edición, 2018.
- [11] Zill, D., W. Wright y M. Cullen: *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería*. McGraw-Hill, 4a. edición, 2012.

9. Recomendaciones Generales

Toda la información importante del curso se encuentra en este documento, favor de guardarlo como referencia.

Administración de ausencias y entregas tarde:

- Se espera que usted asista a *todas* las clases magistrales, sesiones de discusión y períodos de examen, a menos que tenga una razón válida. Es muy difícil obtener resultados satisfactorios en este curso si usted no asiste regularmente a clase.

- Por ningún motivo, se aceptan hojas de trabajo fuera de la fecha de entrega. Recuerde que, las *dos* calificaciones más bajas de estas asignaciones (en este caso con nota cero) serán eliminadas al momento de calcular su nota final.
- No se aceptan entregas de proyectos fuera de la fecha asignada.
- De forma similar, por ningún motivo, se realizan exámenes parciales extraordinarios. Si usted no asiste a algún parcial, entonces deberá tomar el examen de reposición descrito en la Sección 6. Obviamente, si usted no asistió a algún parcial, su calificación es cero. La calificación obtenida en el examen de reposición automáticamente sustituirá al cero del examen que no pudo tomar.
- Si por *causas debidamente justificadas*, usted no puede asistir al examen final, entonces deberá solicitar un *examen extraordinario*, tal y como se especifica en el Reglamento General de Universidad Galileo.

Integridad Académica:

- En todas las asignaciones, usted debe de justificar debidamente *todo* razonamiento hecho para resolver el problema planteado. Una respuesta correcta no justificada no recibirá calificación.
- Se espera que el trabajo que usted realice en las asignaciones de este curso sea suyo o bien de su grupo de trabajo (en caso de que las asignaciones sean de tipo grupal). Si se auxilia de alguna referencia o fuente bibliográfica, esta debe ser citada apropiadamente.
- Violaciones a la integridad académica (por ejemplo, plagio o cualquier acción fraudulenta al realizar una asignación) serán manejadas de acuerdo al Capítulo XVI – Sanciones Académicas del Reglamento General de Universidad Galileo.

Ambiente en el aula:

- El estudiante debe de ingresar a clase con puntualidad y evitar las salidas innecesarias del salón.
- El uso de teléfonos móviles no es permitido durante el período de clase.
- El uso de computadoras portátiles y tabletas no es permitido durante el período de clase, a menos que la actividad desarrollada en clase lo requiera.