

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura: Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas
3. Vigencia del plan:
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 5. Clave:
6. HC: 3 HL HT 3 HPC HCL HE 3 CR 9
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Gloria Elena Rubí Vázquez

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ecuaciones diferenciales ordinarias es una unidad de aprendizaje integradora para la Licenciatura de Matemáticas Aplicadas de la etapa disciplinaria. Es obligatoria para los tres Programas Educativos: Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas. Además de ser competentes en la clasificación, resolución y análisis de la validez y comportamiento de las soluciones que calculen, se pretende que los estudiantes utilicen los saberes y las habilidades logradas previamente en Cálculo diferencial e integral, Álgebra lineal y Mecánica, entre otras, por lo que se recomienda haberlas cursado. Los contenidos de esta unidad de aprendizaje son imprescindibles para cursar con éxito Ecuaciones Diferenciales Parciales, Métodos Numéricos, Física Matemática, Modelación y Física Computacional.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comparar las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas totales de primer orden y orden superior (fundamentalmente de segundo), mediante el reconocimiento de su estructura y la identificación de sus características, para aplicarlas en problemas relacionados con las ciencias naturales y exactas y establecer la región de validez de las soluciones, con disposición al trabajo en equipo y actitud analítica, crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Compendio de ejercicios realizados en el aula, en los que apliquen diferentes métodos de solución de ecuaciones, aportando individualmente al trabajo del grupo y colaborando con compañeros.
- Reporte de un proyecto final relacionado con un fenómeno (natural o tecnológico) real que se entregará en forma escrita y se expondrá ante el grupo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Generar diferentes tipos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, utilizando los conceptos y propiedades que definen sus características para clasificarlas y determinar la posibilidad de solución con empatía, persistencia y responsabilidad.

Contenido

Unidad 1. Introducción
1.1 Conceptos y definiciones
1.2 Clasificación de las ecuaciones diferenciales
1.3 Modelos matemáticos y ecuaciones diferenciales

Duración 6 h

Competencia:

Identificar los métodos de solución disponibles en el caso de ecuaciones de primer orden, mediante el análisis de la estructura de las mismas, para calcular soluciones analíticas y contrastarlas con los resultados del análisis cualitativo, con actitud reflexiva y disposición al trabajo colaborativo.

Contenido

Unidad 2. Ecuaciones de primer Orden
2.1 Campo direccional y curvas integrales; teorema de Picard
2.2 Técnicas de solución
2.2.1 Ecuaciones de variables separables
2.2.2 Ecuaciones exactas: factor de integración
2.2.3 Sustituciones y algunos cambios de variable
2.3 La ecuación lineal
2.3.1 Estructura de la solución lineal: solución general y soluciones complementarias
2.3.2 Problemas típicos

Duración 12 h

Competencia:

Aplicar las técnicas y métodos de solución de las ecuaciones de primer orden, para resolver ecuaciones de segundo orden y orden superior, mediante la reducción y simplificación de las primeras, con actitud proactiva y ordenada.

Contenido**Duración 8 h**

Unidad 3. Ecuaciones de orden superior; forma general ecuación orden n

3.1 Ecuaciones de segundo orden: teorema de existencia y unicidad

3.2 Casos triviales para ecuaciones en dos variables

3.3 Ecuación lineal de segundo orden

3.3.1 Ecuación lineal homogénea: coeficientes constantes y coeficientes no constantes

3.3.2 Ecuación no homogénea: método de coeficientes indeterminados y método de variación de parámetros

3.3.3 Problemas típicos con condiciones iniciales y de frontera

Competencia:

Resolver ecuaciones lineales de segundo orden en la vecindad de puntos regulares y en algunos casos de puntos singulares removibles, utilizando series de Taylor y el método de Frobenius, para obtener soluciones numéricas de ecuaciones de las que se desconoce el procedimiento con el que se pueda obtener la solución analítica o cuando ésta es difícil de interpretar, con pensamiento crítico y actitud entusiasta y respetuosa.

Contenido**Duración 8 h**

Unidad 4. Soluciones en series

4.1 Solución en series de Taylor, de ecuaciones lineales en torno a puntos ordinarios.

4.2 Soluciones de ecuaciones lineales en torno a puntos singulares removibles: Método de Frobenius

4.3 Análisis de la convergencia de las soluciones

Competencia:

Reconocer la Transformada de Laplace como una técnica alternativa para obtener la solución de ciertos tipos de ecuaciones ordinarias, mediante la aplicación de las propiedades de la transformada y la descomposición en fracciones parciales, con actitud abierta, perseverante y responsabilidad.

Contenido

Unidad 5. Uso de transformada de Laplace en la solución de ecuaciones lineales
5.1 Conceptos generales y algunas propiedades fundamentales de la Transformada de Laplace
5.2 Solución de ecuaciones en dominio de Laplace e identificación de transformada inversa mediante descomposición con fracciones parciales

Duración 6 h**Competencia:**

Reconocer la estructura de los sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden, para calcular soluciones y analizar el alcance de las mismas, mediante la aplicación de las técnicas del álgebra lineal y el cálculo, con actitud crítica, responsabilidad y respeto.

Contenido

Unidad 6. Sistemas lineales
6.1 Conceptos generales
6.2 Sistemas lineales homogéneos: valores propios
6.3 Sistemas no homogéneos
6.4 Solución aplicando Transformada de Laplace

Duración 8 h

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de Práctica | Competencia(s) | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|---|--|---|--|----------|
| 1. Solución gráfica de ecuaciones de primer orden y su comparación con soluciones analíticas. | Dibujar curvas integrales de ecuaciones de primer orden, mediante el trazo de campos direccionales, para reconocer el comportamiento de las soluciones, reconocer su región de validez y su correlación con las soluciones analíticas, con actitud ordenada, responsable y respetuosa. | El estudiante recibe un conjunto de ecuaciones de primer orden y las resuelve gráficamente, el trabajo será colaborativo y se entregara las gráficas correspondientes y los desarrollos matemáticos realizados, se debe incluir observaciones y conclusiones. | Lista de ecuaciones, instrumentos geométricos, pintarrón y plumones. | 16 h |
| 2. Modelos matemáticos, fenómenos naturales y ecuaciones diferenciales | Resolver analíticamente un problema modelado por una ecuación de segundo orden, mediante la obtención y el análisis de datos experimentales, para apreciar la viabilidad del uso de ecuaciones en la solución de problemas reales, con disposición al trabajo colaborativo y responsabilidad. | Cada equipo elige un problema de una lista que se les entrega previamente, lo resuelve, defiende su solución ante el grupo en exposición previamente calendarizada y elabora reporte del trabajo en formato indicado. | Pintarrón, plumones. Y proyector. | 20 h |
| 3. Soluciones numéricas | Resolver ecuaciones lineales de orden superior, utilizando series de Taylor o el método de Frobenius, para analizar el comportamiento de la contribución fundamental y la complementaria de la solución, en la vecindad de puntos diferentes y con condiciones iniciales variables, con actitud perseverante, comprometida y asertiva. | Se entrega un conjunto de ecuaciones lineales con diferentes condiciones iniciales y el estudiante propone su agenda de trabajo para la entrega del trabajo detallado realizado para cada ecuación, incluyendo además de los desarrollos matemáticos, operaciones numéricas, tablas y gráficas. | Listado personalizado de problemas, computadora, . | 12 h |

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el aula se recomienda que el docente aplique una combinación de procedimientos didácticos como la exposición, la discusión dirigida, la investigación bibliográfica y la demostración, así como la formación de grupos de trabajo que pueden variar en diferentes sesiones o para distintos temas.

Se recomienda que se las sesiones de taller se intercalen con las horas de clase, para que los estudiantes puedan llevar a la práctica los conceptos teóricos de manera simultánea.

El profesor funge como facilitador del aprendizaje y asigna tareas y sugiere actividades a desarrollar fuera del aula, revisa trabajos y comenta con el estudiante para lograr una retroalimentación positiva.

El alumno realiza tareas asignadas, hace lecturas, investiga, discute algunos temas en grupo, resuelve ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere:

10% Trabajo en el aula y en grupo, así como intervenciones, preguntas y seguimiento de actividades indicadas cada sesión.

10% Presentación y entrega de proyecto final.

40% exámenes parciales.

40% examen final

Cuando se cumpla con el 80% de asistencias, el estudiante podría exentar el examen ordinario si durante el semestre obtiene un puntaje mayor o igual a 80.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Referencias bibliográficas

1. Boyce, W. E., DiPrima, R. C., & Haines, C. W. (2001). *Elementary differential equations and boundary value problems* (Vol. 9). New York: Wiley. [Clásico]
2. Edward, C, Penney, D. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4° ed., Pearson, 2009.
3. Rainville, E. D. *Ecuaciones diferenciales. Elementales*. Ed. Trillas. 2012.
4. Simmons, G. F.(1993). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. Ed.McGraw Hill. [Clásico]
5. Zill, D. G., Cullen, M. R., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Ed. Cengage.

Complementaria

1. Amritasu, S. (2013). *Applied differential equations*. Ed. Alpha Science International.
2. Doshi, J. B. (2010). *Differential equations for scientists and engineers*. Ed. Alpha Science International
3. Trench, W.F. (2001). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Ed. International Thompson. [Clásico]
4. Simmons, G. F., Krantz, S., *Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica*. Ed. McGraw Hill. 2007. [Clásico]
6. Ecuaciones diferenciales de primerio orden.
<http://canek.azc.uam.mx/Ecuaciones/Teoria/2.PrimerOrden/TPrimOrder.htm>. Agosto 4, 2014.

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje.