

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Nombre de la Facultad
Nombre del programa académico

Syllabus

Ecuaciones Diferenciales

1. Descripción

La asignatura Ecuaciones Diferenciales de la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías se describe como un espacio académico para estudiar los fundamentos de las ecuaciones que contienen derivadas junto con algunas de sus aplicaciones. Además, incluye algunos tópicos fundamentales de sistemas de ecuaciones diferenciales necesarios para el desarrollo adecuado de otros espacios académicos de profundización.

2. Justificación

La creación del Cálculo Diferencial en forma independiente por Newton y Leibniz en el siglo XVII, proporcionó el ímpetu para los grandes avances que siguieron en las Matemáticas, la Física y la Ingeniería. Particularmente en la Física permitió por ejemplo expresar las leyes de la dinámica del movimiento no uniforme mediante Ecuaciones Diferenciales abriendo la posibilidad de conocer el futuro de un sistema con la información del presente (condiciones iniciales).

Sólo hasta finales del siglo XIX Henry Poincaré demostró la imposibilidad de resolver analíticamente las ecuaciones que regulan la dinámica del sistema de tres cuerpos, dando nacimiento al análisis cualitativo y a la teoría del caos; la cual permite analizar sistemas que presentan evoluciones inesperadas frente a pequeñas variaciones de las condiciones iniciales.

3. Competencias propias del espacio académico

- Desarrolla habilidades y destrezas que le permiten interpretar modelos en términos de ecuaciones y en sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Diferencia, dada una ecuación diferencial, el tipo, el orden, el grado, la linealidad, solución implícita, solución explícita, lo que significa un sistema de

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

ecuaciones, un problema de valores iniciales, unicidad de la solución de una ecuación diferencial, intervalo de existencia de la solución, modelo matemático, lo que le permite plantear ecuaciones diferenciales con aplicación a otros saberes.

- Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de orden superior, sus soluciones generales, particulares y singulares y las interpreta, en el contexto de la situación en estudio.
- Aplicar los conceptos y los métodos estudiados a la solución de problemas de aplicación que permitan resolver problemas relacionados con la física.

4. Administración del espacio académico

Espacio académico: Ecuaciones Diferenciales

Horas semanales: 6 (seis)

Total de horas por semestre: 192 (Ciento noventa y dos)

Metodología: Seminario presencial

Generalidades	Detalle
Código	120710403
Tipo de Actividad Académica	Básica
Ubicación	Cuarto semestre
Naturaleza	Teórica
Contenidos	Unidad 1. Conceptos Generales y Métodos Analíticos Unidad 2. Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden y de Orden Superior Unidad 3. Soluciones por Series de Potencias Unidad 4. Sistemas de Ecuaciones Lineales Unidad 5. Análisis Cualitativo y Bifurcaciones
Créditos	4 (cuatro)
Evaluación	Cuantitativa y cualitativa
Horas de docencia directa	6 (seis)
Horas teórico-prácticas	0 (cero)
Horas de trabajo independiente	9 (nueve)
Horas de asesoría	6 (seis)
Habitable	Sí

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Validable	Sí
Homologable	Sí
Requisitos	Álgebra Lineal – Cálculo Integral

5. Procesos integrativos:

Los estudiantes tienen la opción de pertenecer a los semilleros de la Facultad y/o vincularse a los grupos de investigación del Programa mediante procesos de iniciación científica.

6. Contenidos

UNIDAD 1 - CONCEPTOS GENERALES Y MÉTODOS ANALÍTICOS – 3 semanas

- Definiciones básicas: ecuaciones diferenciales, orden de una ecuación, ecuación diferencial lineal y solución de una ecuación.
- Problemas de valor Inicial y problemas de valores en la frontera. Teorema de Existencia y Unicidad para ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Solución analítica de problemas de valor inicial.
- Aplicaciones: movimiento Newtoniano con y sin resistencia del medio, decaimiento radiactivo, ley de enfriamiento de Newton, problemas de mezclas, circuitos eléctricos lineales.

UNIDAD 2 - ECUACIONES DIFERENCIALES DE SEGUNDO ORDEN Y DE ORDEN SUPERIOR – 4 semanas

- Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones diferenciales lineales de orden n .
- Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Conjunto fundamental de soluciones. Solución General.
- Ecuaciones Lineales no homogéneas. Método de coeficientes indeterminados y método de Variación de Parámetros.
- Aplicaciones de las ecuaciones de segundo orden: Movimiento armónico simple, leyes de Newton y el péndulo. Pulsaciones y resonancia. Circuitos eléctricos.
- Ecuaciones diferenciales de orden superior.

UNIDAD 3 - SOLUCIONES POR SERIES DE POTENCIAS – 2 semanas

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables y su solución mediante series de potencias.
- Puntos Ordinarios y puntos singulares. Método de Frobenius.
- Ecuación de Bessel de primera y segunda clase.
- Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre. Fórmula de Rodríguez.

UNIDAD 4 - SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES – 3 semanas

- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y su forma matricial. Matriz exponencial.
- Solución de Sistemas Homogéneos con coeficientes constantes usando valores y vectores propios.
- Sistemas lineales no Homogéneos: Método de los coeficientes indeterminados.

UNIDAD 5 - ANÁLISIS CUALITATIVO Y BIFURCACIONES – 3 semanas

- Técnicas cualitativas para una ecuación diferencial de primer orden: campos de pendientes y de direcciones. El método de las isoclinas.
- Soluciones de equilibrio y líneas de fase.
- Bifurcaciones en una ecuación con un parámetro. Diagrama de bifurcación.
- Técnicas cualitativas para sistemas autónomos: campo de velocidades asociado a un sistema y campo de direcciones. Curvas solución y órbitas. Plano de fase. Soluciones de equilibrio.
- El Oscilador Armónico: plano de fase correspondiente a un oscilador armónico con o sin forzamiento, con y sin amortiguamiento.

7. Metodología

De acuerdo con los “Principios pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje” (Política Académico Curricular, Capítulo II, Acuerdo del Consejo Superior 029 del 28 de Julio de 2016) y atendiendo el enfoque pedagógico del programa, el espacio académico de ecuaciones diferenciales ordinarias, adopta y reconoce en el acto de enseñar diversos métodos, estilos y estrategias para llevar a cabo el proceso, tales como:

Clases magistrales, que están basadas en el desarrollo de resolución de problemas y donde se tratarán diferentes temas, consultas previas del tema a tratar en clase, empleo de medios audiovisuales para el desarrollo de las clases. Trabajo individual y grupal cooperativo, dentro y fuera de clase, con problemas que permitan afianzar conocimientos ya adquiridos. Exposiciones individuales en clase de algunos ejercicios, una permanente observación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

lecturas sobre temas afines en español y en inglés.

14. Evaluación

De acuerdo con el “Marco general para la evaluación del aprendizaje” (Política Académico Curricular) y el artículo 45 del Estatuto Estudiantil vigente. Se propone 4 exámenes parciales y una nota de seguimiento; Además, considerando las recomendaciones que la teoría educativa sobre formación y evaluación por competencias propone, se asume en el espacio académico las tres posibilidades para desarrollar la evaluación: La autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, así mismo se contemplan múltiples técnicas e para llevar a cabo este ejercicio de valoración de desempeños en los físicos en formación. A continuación se mencionan algunas:

Debate dentro y fuera del aula de clase, el cual pretende evaluar: argumentación crítica, expresión oral, comprensión lectora, su capacidad de discernimiento y que permita analizar los aportes realizados en la asignatura por él y sus compañeros. Exámenes con preguntas cerradas y abiertas, que servirán para evaluar conocimientos específicos, planteamiento y desarrollo matemático en la realización de situaciones problemas. comprensión de conceptos, capacidad de análisis y capacidad de síntesis. Se harán, exposiciones que permitirán evaluar: comunicación oral, capacidad de síntesis, comprensión de conceptos y sustentación de ideas por medio del lenguaje matemático.

17. Bibliografía

Texto guía:

- Boyce, W. / Di Prima, R. (2016). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Limusa Wiley.

Textos de lectura complementaria:

- Borelli, R. / Coleman, C. (2002). Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de Modelación. Oxford University Press.
- Carmona, P. / Villa, D. / Cardona, S. (2007). Un Primer Curso en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Arte & Imagen.
- Devaney, R. / Hill, G. (1998). Ecuaciones Diferenciales. Thompson Editores.
- Edwards, H. / Penney, D. (2013). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Valores en la Frontera. Pearson Educación.

- Escobar, J. (2004). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones en Maple. Versión electrónica. <http://matematicas.udea.edu.co/~jescobar/>.
- Simmons, G. (1992). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw-Hill Interamericana.
- Zill, D. (2017). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. Cengage Learning.

18. Historial de revisión

Se genera el Syllabus de la asignatura Ecuaciones diferenciales para el segundo semestre del año 2018.

Revisión: Agosto 6 de 2018 – Acta 006 – Consejo Curricular de Física

Vigencia del syllabus:

A partir de 2018_2.

Responsables:

Este Syllabus fue elaborado por:

Prof. Paulo César Carmona Tabares