CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura

Instituto: Ingeniería y Tecnología

Modalidad: Presencial

Departamento: Física y Matemáticas

Créditos: 8

Materia: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Avanzadas

Programa: Licenciatura en Matemáticas

Carácter: Optativa

Clave:

Tipo: Curso

Nivel: Avanzado

Horas: 64 **Teoría:** 75% **Práctica:** 25%

II. Ubicación

Antecedentes: Clave

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Consecuente:

Ninguno

III. Antecedentes
Conocimientos: Tipos de estabilidad del punto fijo de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias; linealización de sistemas no lineales en torno a puntos fijos hiperbólicos. Habilidades: Investigar, estudiar, discutir y trabajar en equipo. Actitudes y valores: Puntualidad, asistencia, responsabilidad, honestidad, superación y pensamiento crítico.

IV. Propósitos Generales
Los propósitos fundamentales del curso son: Ampliar el estudio de la teoría cualitativa iniciado en el curso Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, mostrando algunas de sus aplicaciones.

V. Compromisos formativos

Intelectual: El curso fomentará el aprecio por parte del estudiante de la que es posiblemente la más importante herramienta que el intelecto humano posee para el análisis de la naturaleza y la sociedad y hará un aporte esencial a la capacidad del estudiante de llevar a cabo dicho análisis.

Humano: Un atisbo a uno de los eventos centrales en la aventura intelectual humana no puede dejar de enriquecer el espíritu del estudiante.

Social: El pensamiento racional es indispensable para la convivencia civilizada. El estudio de las ecuaciones diferenciales, al permitir un examen de los fenómenos, sea cuantitativo o cualitativo, pero en todo caso preciso y lógico, contribuye de manera muy importante al desarrollo de dicho pensamiento.

Profesional:

Los atributos intelectuales, humanos y sociales que el estudio de esta disciplina fomenta tienden a la formación de un profesionista más eficaz y más sensible a su entorno. La ubicuidad de las ecuaciones diferenciales ordinarias en las aplicaciones de las matemáticas las convierten en una herramienta indispensable para el profesional de las matemáticas.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Aula tradicional

Laboratorio: Cómputo

Mobiliario: Mesabanco

Población: 20-30

Material de uso frecuente:

A) Laptop.
B) Cañón.

Condiciones especiales: No aplica.

VII. Contenidos y tiempos estimados		
Temas	Contenidos	Actividades
	Encuadre de la materia Contextualizar la importancia de la materia	Presentación del curso, revisión y comentarios acerca del contenido, la evaluación y las políticas del curso. Compaginación de las expectativas de los estudiantes con la metodología de la materia. Revisión somera de los conocimientos previos necesarios para el curso. Explicación por parte del maestro de la importancia de la materia.
Tema I Teoría básica 4 sesiones (8 hrs.)	1. ¿Por qué es necesario un teoremas de existencia y unicidad de EDOs? 2. Funciones Lipschitz-continuas; algunas de sus propiedades. 3.Enunciado y demostración del teorema. 4. Dependencia continua de las soluciones con respecto a las condiciones iniciales.	Las exposiciones del profesor se complementarán con ejercicios realizados por los estudiantes y presentados por ellos, en ocasiones, al resto del grupo. Además una de cada cuatro sesiones se llevará a cabo en el laboratorio de matemáticas.
Tema II Sistemas autónomos no lineales en el plano 10 sesiones (20 hrs)	1. Puntos de equilibrio y su estabilidad. Teorema de Hartman (sin demostración). 2. Órbitas periódicas.Sistemas conservativos y reversibles. 3. Sistemas hamiltonianos; flujos que preservan el área. 4. El péndulo sin fricción; el péndulo con fricción. 5, El índice de un campo. Resultados generales. 6. Ausencia de órbitas periódicas (sistemas gradiente, funciones de Liapunov, criterio de Dulac). 7. Teorema de Poincaré-Bedixson. 8. Ciclos límite. Sistemas de Liénard.	Las exposiciones del profesor se complementarán con ejercicios realizados por los estudiantes y presentados por ellos, en ocasiones, al resto del grupo. Además una de cada cuatro sesiones se llevará a cabo en el laboratorio de matemáticas. El teorema de Poincaré-Bendixson será presentado sin demostración.

Tema III Bifurcación en una y dos dimensiones 8 sesiones (16 hrs)	1. La noción de bifurcación. Bifurcación silla-nodo en una dimensión. Crecimiento logístico de una población con captura. Plaga del gusano de las yemas del abeto. 2. Bifurcaciones silla-nodo en dos dimensiones. Modelo de sistema de control genético de Griffith. 3. Bifurcaciones de Hopf supercríticas y subcríticas. Reacción de Belousov-Zhabotinski.	Las exposiciones del profesor se complementarán con ejercicios realizados por los estudiantes y presentados por ellos, en ocasiones, al resto del grupo. Además una de cada cuatro sesiones se llevará a cabo en el laboratorio de matemáticas.
Tema IV Estabilidad y Recurrencia. 8 sesiones (16 hrs)	1. Estabilidad de sistemas quasilineales. 2. Teoremas de Liapunov. Ecuación de Liénard. 3. Aplicación de Poincaré y estabilidad de órbitas periódicas. 4. Flujos que preservan el área. Teorema de recurrencia de Poincaré.	Las exposiciones del profesor se complementarán con ejercicios realizados por los estudiantes y presentados por ellos, en ocasiones, al resto del grupo. Además una de cada cuatro sesiones se llevará a cabo en el laboratorio de matemáticas.
Tema V Genericidad y estabilidad estructural. 2 sesiones (4 hrs)	1. Propiedades genéricas de matrices. Sistemas lineales hiperbólicos. Genericidad en general. 2. Campos vectoriales estructuralmente estables. Genericidad de los mismos. 3.Campos vectoriales gradiente genéricos y su estabilidad estructural.	Para este tema las actividades se limitarán a la presentación y explicación de resultados por parte del profesor, en su mayor parte sin demostración.

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

a) Búsqueda, organización y recuperación de información.
b) Comunicación horizontal.
c) Descubrimiento.
d) Elección, decisión.
e) Extrapolación y transferencia.
f) Internalización.
g) Investigación.
h) Proceso de pensamiento lógico y crítico.
i) Significación, generalización.
j) Trabajo colaborativo.
k) Análisis y síntesis.
l) Aprendizaje significativo.

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no ☐ si ☑

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

1er Parcial	20%
2do Parcial	20%
3er Parcial	20%
Presentaciones	10%
Examen final	30%
Total	100%

X. Bibliografía

Nota: Revisar la bibliografía obligatoria y complementaria, así como citar adecuadamente según sea el caso de libros, revistas, páginas electrónicas, compilaciones, libros electrónicos, etc.

Bibliografía obligatoria:
Strogatz, S. H. (2015). Nonlinear dynamics and chaos: With applications to physics, biology, chemistry, and engineering. 2nd Edition.New York, NY: Westview Press.
Hale, J. K., & Koçak, H. (1991). Dynamics and bifurcations. New York: Springer-Verlag.
Hirsch, M. W., Smale, S., Devaney, R. L., & Hirsch, M. W. (2004). Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. Amsterdam: Elsevier/Academic Press.

Bibliografía en lengua inglesa:

Coddington, E. A., & Levinson, N. (2012). Theory of ordinary differential equations. New Delhi [u.a.: Tata McGraw-Hill.

Bibliografía complementaria y de apoyo:

Hartman, P. (2002). Ordinary differential equations. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
Hale, J. K., (1969). Ordinary Differential Equations. New York, NY: Wiley-Interscience.

XI. Perfil deseable del docente

Conocimiento en la materia, experiencia docente y estudios de postgrado, preferentemente en el área de matemática pura.

XII.Institucionalización

Responsable del Departamento: M. en C. Natividad Nieto Saldaña

Coordinador/a del Programa: M. en C. Pedro López Hernández

Fecha de elaboración: febrero de 2016

Elaboró: M. en C. Antonio Antolín Fonseca, Dr. Gustavo Tapia Sánchez, Dr. Boris Jesús Mederos Madrazo.

Fecha de rediseño:

Rediseñó: