



**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** *Licenciatura en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas*

**ÁREA:** Análisis Matemático (Lic. en Matemáticas), Ecuaciones Diferenciales (Lic. en Matemáticas Aplicadas)

**ASIGNATURA:** Introducción a los Sistemas Dinámicos

**CÓDIGO:**

**CRÉDITOS:** 6

**FECHA:** Junio del 2017





**1. DATOS GENERALES**

<b>Nivel Educativo:</b>	Licenciatura
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
<b>Modalidad Académica:</b>	<i>Presencial</i>
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	<i>Introducción a los Sistemas Dinámicos</i>
<b>Ubicación:</b>	<i>Formativo (Matemáticas Aplicadas), Formativo (Matemáticas)</i>
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	<i>Ecuaciones Diferenciales I, Análisis en <math>R^n</math>.</i>
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	

**2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)**

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
<b>Horas teoría y práctica</b> <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> <b>(16 horas = 1 crédito)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>90</b>	<b>6</b>





**3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES**

Autores:	<i>Academia de Matemáticas</i>
Fecha de diseño:	<i>Junio 2017</i>
Fecha de la última actualización:	Junio 2017
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	
Revisores:	<i>Julio Pojsot Macías, Lucía Cervantes Gómez, Jorge Velázquez Castro, Juan Francisco Estrada García.</i>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Esta es una asignatura de nueva creación, la cual completa la formación básica en el tema de Sistemas Dinámicos.</i>

**4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:**

Disciplina profesional:	<i>Matemático</i>
Nivel académico:	<i>MC.</i>
Experiencia docente:	<i>2 años</i>
Experiencia profesional:	<i>2 años</i>

**5. PROPÓSITO:** Continuar con el estudio de los fenómenos dinámicos que se presentan en una gran variedad de disciplinas científicas, utilizando los conocimientos matemáticos de los cursos previos, principalmente Ecuaciones Diferenciales I, Algebra Lineal, Análisis en  $R^n$ . El propósito de este curso es profundizar el tratamiento analítico y cualitativo de Sistemas Dinámicos Discretos, haciendo énfasis en sus significados y métodos.

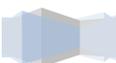
**6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:** Este curso promueve, incentiva y proporciona herramientas de trabajo esenciales en los profesionales de las matemáticas, permitiendo adquirir competencias en la modelación y resolución de problemas planteados por fenómenos que dependen de manera discreta del tiempo, utilizando la computadora y software adecuado.





**7. CONTENIDOS TEMÁTICOS**

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
Unidad I. Iteración de Funciones en dimensión 1 4 semanas	1. Iteración de funciones como Sistemas Dinámicos. a) Puntos periódicos b) Método gráfico de iteración c) Estabilidad de puntos periódicos d) Atractores periódicos y derivada de Schwarz e) Diagrama de Bifurcación para la familia logística f) Aplicaciones en el ámbito financiero y biológico.	Robinson R. C. An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and Discrete, 2004 Pearson Prentice Hall Devaney R. L. Introduction to Chaotic Dynamical Systems, 1989 Addison-Wesley Publ. Co., New York & Reading, MA Lynch Stephen Dynamical Systems with Applications using Mathematica Birkhauser 2007
Unidad 2 Dinámica Simbólica e Itinerarios 5 semanas	1. Teorema de Sharkovskii 2. Transitividad Topológica y Sucesiones de símbolos 3. Sensibilidad a las condiciones iniciales 4. Corrimientos. Conteo de puntos periódicos de corrimientos de tipo finito 5. Transformación de Newton: no convergencia de órbitas 6. Dinámica complicada de modelos de crecimiento de poblaciones	Robinson R. C. An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and Discrete, 2004 Pearson Prentice Hall Devaney R. L. Introduction to Chaotic Dynamical Systems, 1989 Addison-Wesley Publ. Co., New York & Reading, MA
Unidad 3 Conjuntos Invariantes para Transformaciones en dimensión 1 5 semanas	1. Conjuntos límite y atractores caóticos 2. Medidas: propiedades generales, medidas de frecuencia, medidas invariantes para transformaciones expansivas 3. Aplicaciones: Acumulación de Capital, Caos en la Población de las Células de la Sangre	Robinson R. C. An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and Discrete, 2004 Pearson Prentice Hall Alligood, K., Sauer T. and Yorke J. Chaos: An Introduction to Dynamical Systems Springer Verlag 1997
Unidad 4	1. Dinámica de transformaciones lineales 2. Estabilidad y clasificación de puntos periódicos	Robinson R. C. An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
Transformaciones en dimensión mayor a 1 4 semanas	3. Variedades estables 4. Automorfismos hiperbólicos del toro 5. Aplicaciones: Cadenas de Markov, transformación de Newton en $\mathbb{R}^n$	Discrete, 2004 Pearson Prentice Hall Alligood, K., Sauer T. and Yorke J. Chaos: An Introduction to Dynamical Systems Springer Verlag 1997 Lynch Stephen Dynamical Systems with Applications using Mathematica Birkhauser 2007

*Nota: Las referencias deben ser amplias y actuales (no mayor a cinco años)*

**8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS (Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)**





Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Lluvia o tormenta de ideas</u></li> <li>• <u>Agenda de cuatro pasos o demostración</u></li> <li>• <u>Philips 66</u></li> <li>• <u>Corrillos</u></li> <li>• <u>Dramatización o Rolle Playin</u></li> <li>• <u>Círculo de expertos</u></li> <li>• <u>Técnica de debate</u></li> <li>• <u>Método de casos</u></li> <li>• <u>Estado del arte</u></li> <li>• <u>Redes de palabras o mapas mentales</u></li> <li>• <u>Grupos de discusión</u></li> <li>• <u>Técnica de la Rejilla</u></li> <li>• <u>Técnica de los Representantes</u></li> <li>• <u>Técnica de concordar-discordar</u></li> <li>• <u>Técnica de Jerarquización</u></li> <li>• <u>Solución de Problemas</u></li> <li>• <u>Técnica de los cuadrados de Bavelas</u></li> <li>• <u>Técnica de las Islas</u></li> <li>• <u>Aprendizaje Basado en Problemas</u></li> <li>• <u>Aprendizaje Basado en Proyectos</u></li> <li>• <u>Estudio de casos</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos...</u></li> <li>• <u>Materiales manipulativos:</u></li> <li>• <u>Juegos:</u></li> <li>• <u>Materiales de laboratorio</u></li> <li>• <u>Materiales audiovisuales:</u></li> <li>• <u>Imágenes fijas proyectables (fotos)-diapositivas, fotografías</u></li> <li>• <u>Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio...</u></li> <li>• <u>Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión...</u></li> <li>• <u>Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas</u></li> <li>• <u>Páginas Web, Weblog, tours virtuales, webquest, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line</u></li> </ul>

### 9. EJES TRANSVERSALES

Describe cómo se fomenta(n) el eje o los ejes transversales en la asignatura

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Por sus posibles aplicaciones, este curso interactúa en el estudio dinámico de la Sociedad y en el trato con el factor humano
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Este curso, además promueve el uso de las computadoras en el estudio de los Sistemas Dinámicos Discretos.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	De manera natural, este curso involucra el desarrollo de habilidades del pensamiento complejo tanto a nivel metodológico como en sus aplicaciones.
Lengua Extranjera	Las referencias bibliográficas promueven el aprendizaje del idioma inglés.





Innovación y Talento Universitario	La creatividad en el trato de problemáticas de áreas diversas promueve también la innovación y el talento estudiantil.
Educación para la Investigación	Sin lugar a dudas las problemáticas teóricas y de aplicación de esta teoría promueve y motiva la investigación.

**10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

Criterios	Porcentaje
▪ <u>Exámenes</u>	40 %
▪ <u>Participación en clase</u>	10 %
▪ <u>Tareas</u>	15 %
▪ <u>Exposiciones</u>	15%
▪ <u>Simulaciones</u>	
▪ <u>Trabajos de investigación y/o de intervención</u>	20 %
▪ <u>Prácticas de laboratorio</u>	
▪ <u>Visitas guiadas</u>	
▪ <u>Reporte de actividades académicas y culturales</u>	
▪ <u>Mapas conceptuales</u>	
▪ <u>Portafolio</u>	
▪ <u>Proyecto final</u>	
▪ <u>Rúbrica</u>	
▪ <u>Lista de Cotejo</u>	
▪ <u>Guías de Observación</u>	
▪ <u>Bitácora</u>	
▪ <u>Diarios</u>	
Total	100% 100 %

**11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN**

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

**Notas:**



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**  
**Vicerrectoría de Docencia**  
**Dirección General de Educación Superior**  
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas**



- a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.

