



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en

Automatización

AREA: Posgrado

ASIGNATURA: Control No Lineal

CÓDIGO: MCEA 20700

CRÉDITOS: 6

FECHA: 30 de septiembre de 2017





DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<u>Maestría</u>
Nombre del Plan de Estudios:	Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización
Modalidad Académica:	<u>Presencial</u>
Nombre de la Asignatura:	<u>Control No Lineal</u>
Ubicación:	<u>1FCE6 - 204</u>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<u>Control Digital, Control Lineal y servomecanismos</u>
Asignaturas Consecuentes:	<u>Control Difuso, Control Adaptivo</u>
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el área de Ciencias Exactas (Matemáticas y Física). • Conocimientos en el área de Control Digital y Control Lineal. <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auto-aprendizaje. • Capacidad de análisis. • Capacidad de síntesis. • Plantear y resolver problemas. <p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición para trabajo en equipo. • Participación activa. • Interés por el conocimiento y la investigación. • Apertura al cambio y al diálogo. • Compromiso. • Colaboración. <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto. • Tolerancia. • Honestidad. • Responsabilidad.





2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	50	30	80	6
Total	50	30	80	6





3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Amparo Dora Palomino Merino</i>
Fecha de diseño:	<i>10 Junio 2013</i>
Fecha de la última actualización:	<i>30 de septiembre de 2017</i>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<i>15 de diciembre de 2017</i>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	
Fecha de revisión del Secretario Académico	
Revisores:	<i>Academia Posgrado</i>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Se actualizó contenido y bibliografía complementaria.</i>

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

Disciplina profesional:	<i>Sistemas de Control</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado en Ciencias</i>
Experiencia docente:	<i>Mínima de 3 años</i>
Experiencia profesional:	<i>Mínima de 3 años</i>

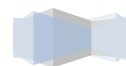
5. OBJETIVOS:

5.1

General: Estudiar las bases teóricas de los sistemas no lineales en general, su descripción analítica y sus características para aplicarlas en el diseño de controladores, para la solución de problemas de Control.

5.2 Específicos:

- Estudiar los fundamentos matemáticos relacionados con los fenómenos físicos de los sistemas no lineales.
- Comprender la relación entre los sistemas lineales y los no lineales.
- Estudiar y comprender las diferentes clases de problemas de estabilidad involucradas en el estudio de los sistemas dinámicos no lineales.

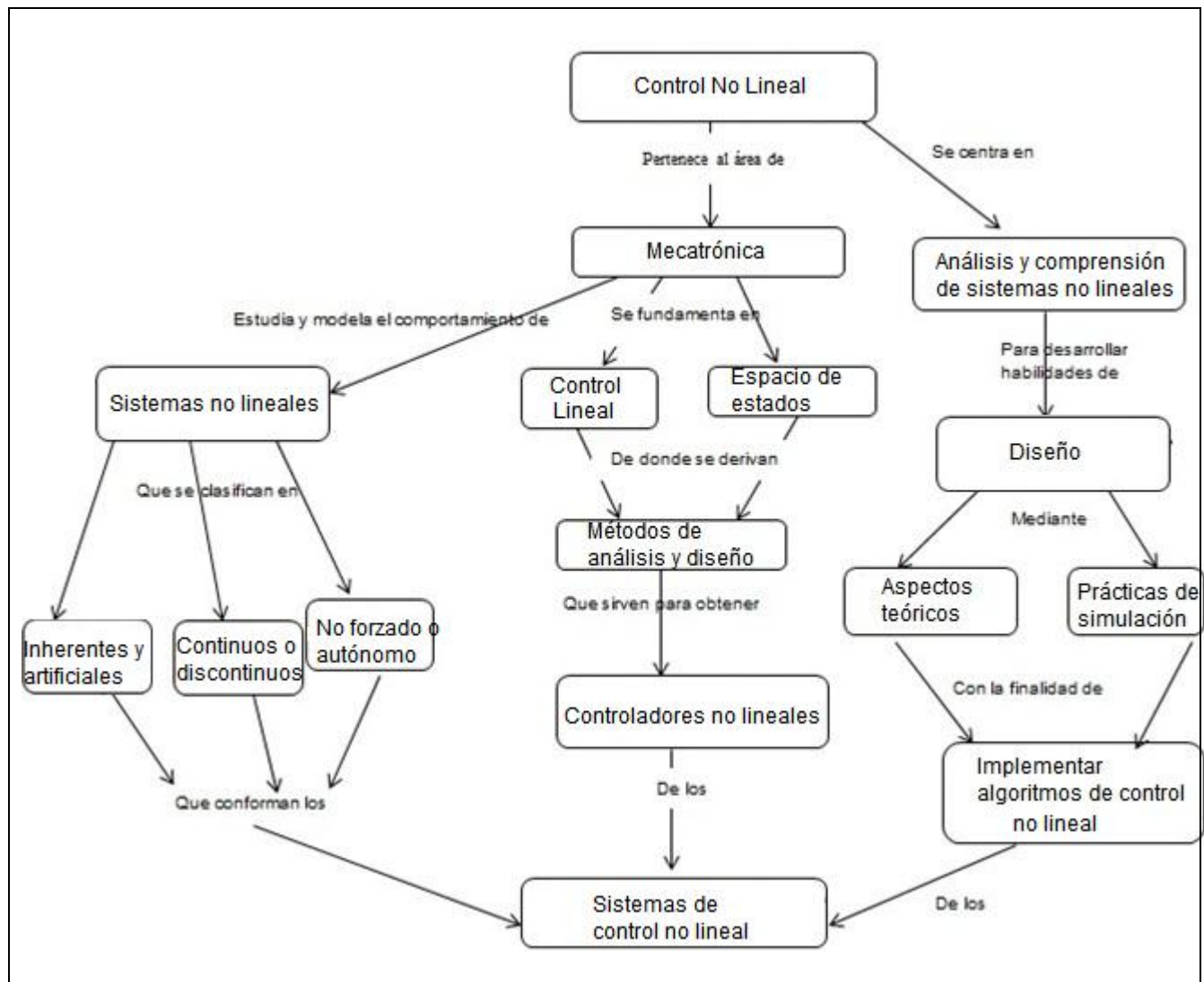




- Utilizar la aproximación en el espacio de estados para modelar sistemas dinámicos no lineales y analizar su estabilidad en el sentido entrada-salida.
- Diseñar sistemas de control no lineal mediante diferentes técnicas.

Nota: Cada objetivo deberá ser congruente con los contenidos de las unidades del programa de asignatura. (Deberán coincidir con los mencionados en el punto 7)

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:



7. CONTENIDO



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1 Preliminares matemáticos	Estudiar los fundamentos matemáticos relacionados con los fenómenos físicos de los sistemas no lineales	1.1 Introducción. 1.2 Fenómenos físicos no lineales. 1.3 Puntos de equilibrio. 1.4 Retratos de fase. 1.5 Orbitas Periódicas	1. Nonlinear Systems. Hassan. K, Khalil, Prentice Hall, 2007. 2. Applied Nonlinear Control. J-J Slotine, y Li Weiping, Pearson, Prentice Hall, 1991 3. PhasePlane	1. Nonlinear Systems Análisis. M. Vidyasagar, Prentice Hall, 1993.
2 Sistemas de segundo orden	Comprender la relación entre los sistemas lineales y los no lineales	2.1 Comportamiento cualitativo de los sistemas lineales 2.2 Múltiples puntos de equilibrio 2.3 Comportamiento cualitativo cerca de los puntos de equilibrio 2.4 Ciclos límite 2.5 Construcción de los Retratos de fase 2.6 Existencia de las órbitas periódicas	1. Nonlinear Systems. Hassan. K, Khalil, Prentice Hall, 2007. 2. Applied Nonlinear Control. J-J Slotine, y Li Weiping, Pearson, Prentice Hall, 1991 3. PhasePlane	1. Nonlinear Control Systems, An Introduction. A. Isidori, Springer-Verlag. 1990. 2. Nonlinear Systems: Analysis stability and control. Sankar S. Sastry, Springer-Verlag, 1999.
3 Estabilidad de Lyapunov	Estudiar y comprender las diferentes clases de problemas de estabilidad involucradas en el estudio de los sistemas dinámicos no lineales	3.1 Sistema autónomo 3.2 El Principio de Invarianza 3.3 Sistemas lineales y linealización 3.4 Funciones de comparación 3.5 Sistemas no autónomos 3.6 Estabilidad entrada a estado	1. Nonlinear Systems. Hassan. K, Khalil, Prentice Hall, 2007. 2. Applied Nonlinear Control. J-J Slotine, y Li Weiping, Pearson, Prentice Hall, 1991 3. PhasePlane	1. Nonlinear Systems Análisis. M. Vidyasagar, Prentice Hall, 1993.
4 Estabilidad Entrada—Salida	Utilizar la aproximación en el espacio de estados para modelar	4.1 Estabilidad \mathcal{L} 4.2 Estabilidad \mathcal{L} de modelos de estado 4.3 Ganancia \mathcal{L}_2	1. Nonlinear Systems. Hassan. K, Khalil, Prentice Hall, 2007.	1. Nonlinear Control Systems, An Introduction. A. Isidori,





Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	sistemas dinámicos no lineales y analizar su estabilidad en el sentido entrada-salida	4.4 Teorema de Pequeña Ganancia	2. Applied Nonlinear Control. J-J Slotine, y Li Weiping, Pearson, Prentice Hall, 1991 3. PhasePlane	Springer-Verlag. 1990. 2. Nonlinear Systems: Analysis stability and control. Sankar S. Sastry, Springer-Verlag, 1999.
5 Control por retroalimentación	Diseñar sistemas de control no lineal mediante diferentes métodos	5.1 Estabilización por Linealización 5.2 Control Integral por Linealización 5.3 Linealización entrada - salida 5.4 Linealización del estado completo	1. Nonlinear Systems. Hassan. K, Khalil, Prentice Hall, 2007. 2. Applied Nonlinear Control. J-J Slotine, y Li Weiping, Pearson, Prentice Hall, 1991 3. PhasePlane	1. Nonlinear Control Systems, An Introduction. A. Isidori, Springer-Verlag. 1990. 2. Nonlinear Systems: Analysis stability and control. Sankar S. Sastry, Springer-Verlag, 1999.

Nota: La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)





8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Control No Lineal	Conceptos especializados en control de sistemas no lineales, análisis, diseño e implementación.	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación asertiva. Comprensión de textos. Pensamiento formal. Plantear y resolver problemas. Apropiarse de diferentes métodos y técnicas para diseñar e implementar controladores para sistemas no lineales. Desarrollar y aplicar técnicas, métodos y procesos pertinentes para el análisis de problemas y síntesis de soluciones, mediante tecnologías en el área de sistemas controlados por computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener un alto sentido de responsabilidad por la función y las actividades que le sean asignadas. Iniciativa, constancia y perseverancia ante las tareas asignadas. Disposición para colaborar en equipos de trabajo. Compromiso social, tolerancia, solidaridad y respeto en la convivencia cotidiana. Empatía y apertura al diálogo.

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	El alumno debe discutir y llegar a acuerdos de forma democrática y crítica para dar soluciones a problemas presentados en la asignatura los





	cuales generalmente tiene diferentes maneras de resolverse.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Uso de internet para la búsqueda de información pertinente a la asignatura en bibliotecas virtuales.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	A partir de lo aprendido en clase, el alumno es capaz de diseñar y construir por sí mismo o en grupo un controlador, bajos distintas técnicas, para resolver un problema relacionado con un sistema no lineal.
Lengua Extranjera	Lectura de bibliografía en inglés.
Innovación y Talento Universitario	El alumno puede diseñar un sistema de control para una planta de tipo no lineal, el cual puede ser mediante el uso de una computadora y mediante técnicas de control no lineal, como parte fundamental de la activación o el control de un proyecto de trabajo más amplio que pueda responder a las necesidades del entorno.
Educación para la Investigación	El estudiante llevará a cabo trabajos de investigación en donde podrá constatar de manera experimental los resultados obtenidos teóricamente en relación con las respuestas del empleo de técnicas de control no lineal.





10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA. *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecturas • Reflexiones • Investigaciones • Simulaciones en computadora • Experimentaciones en laboratorio <p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje basado en problemas. • Solución de Problemas. <p>Ambientes de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula, • Laboratorio, • Centro de cómputo. <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taller de solución de ejercicios. • Visita a laboratorios avanzados. <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición. • Prácticas en Laboratorios. • Técnicas Grupales. • Estudio de casos. • Lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cañón de Video. • Proyector de acetatos. • Plumón y pizarrón. • Computadora. • Programas de Cómputo. • Biblioteca. • Simuladores de diseño. • Materiales de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Osciloscopio ○ Generador de funciones ○ Tarjeta de adquisición de datos ○ Fuentes de alimentación ○ Multímetro. ○ Sensores ○ Actuadores





11. 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
▪ Exámenes	50%
▪ Simulaciones por computadora	30%
▪ Tareas	20%
▪ Total	100%

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso de los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 7
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

