



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

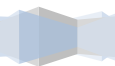
ÁREA: Robótica

ASIGNATURA: Sistemas Dinámicos

CÓDIGO: MCEA-21404

CRÉDITOS: 7

FECHA: 18 de septiembre de 2019





1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Maestría
Nombre del Plan de Estudios:	Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Sistemas Dinámicos
Ubicación:	Posgrado
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Control No Lineal
Asignaturas Consecuentes:	

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica	2	2	90	6

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias
Fecha de diseño:	9 de marzo de 2018
Fecha de la última actualización:	18 de septiembre de 2019
Fecha de aprobación por parte de la Comité Académico del Posgrado	
Revisores:	Dra. María Monserrat Morín Castillo, Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Actualización del formato de materia del posgrado. Se agregaron el propósito y las competencias que se deben alcanzar con este programa. Se actualizaron tópicos y bibliografía.





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

Disciplina profesional:	<i>Matemáticas o Electrónica</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado en Ciencias Exactas</i>
Experiencia docente:	<i>Un año</i>
Experiencia profesional:	<i>S/R</i>

5. PROPÓSITO: Este curso provee al estudiante de un instrumento necesario en su formación y en el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de los conceptos que contiene, coadyuva a proporcionarle una visión adecuada de los sistemas dinámicos, así como sus aplicaciones en la ciencia y la ingeniería, además de proporcionarle un contexto histórico así como de los problemas que lo originaron. Aplicará estos conocimientos en la solución de problemas clásicos y de modelado, para ser capaz de extrapolarlos a su área de desarrollo científico y profesional.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:

1. Analiza los sistemas dinámicos clásicos para generar alternativas de solución desde una visión interdisciplinaria que predicen el comportamiento de un fenómeno físico.
2. Reconoce sus fortalezas para integrarse a equipos de trabajo interdisciplinario y multidisciplinario que contribuyan al desarrollo científico y tecnológico de manera crítica y creativa.
3. Compromete su formación integral permanente y de actualización profesional continua, de manera autónoma.





7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
UNIDAD I INTRODUCCION.	1.1 Introducción a los sistemas dinámicos. 1.2 Puntos de equilibrio. 1.3 Estabilidad de sistemas lineales. 1.4 Funciones de Lyapunov. 1.5 Controlabilidad, alcanzabilidad de sistemas discretos y continuos.	1. Mathematical Control Theory, Deterministic finite Dimensional Systems. Eduardo. D. Sontag 1998 Springer. 2. Introduction to Mathematical Systems Theory. Linear Systems, Identification and Control. C. Heij, A. Ran F. Van Schagen 2007 Springer. 3. Nonlinear Systems Analysis. M. Vidyasagar 2002 SIAM. 4. M. W. Spong, S. Hutchinson, Robot Modeling and Control, 1st edition, 2005.
UNIDAD II INTRODUCCION A LOS SISTEMA NO LINEALES	2.1 Sistemas no lineales en el plano: Análisis cualitativo. 2.2 Linealización en torno a puntos de equilibrio. 2.3 Retratos de fase. 2.3.1 Órbitas cerradas y ciclos límite. 2.3.2 Variedades invariantes 2.4 Teorema de Poincaré-Bendixson.	1. Mathematical Control Theory, Deterministic finite Dimensional Systems. Eduardo. D. Sontag 1998 Springer. 2. Dynamical Systems. D. K. Arrowsmith and C M. Place 1992. John Wiley and Sons, Inc. 3. Nonlinear Systems Analysis. M. Vidyasagar 2002 SIAM. 4. M. W. Spong, S. Hutchinson, Robot Modeling and Control, 1st edition, 2005.
UNIDAD III BIFURCACIONES	3.1 La variedad central: Definición y propiedades. 3.2 Variedad central para mapas. 3.3 Formas normales para mapas. 3.4 Bifurcaciones de puntos fijos de campos vectoriales. 3.5 Bifurcaciones de puntos fijos de mapas. 3.6 Aplicaciones.	1. Mathematical Control Theory, Deterministic finite Dimensional Systems. Eduardo. D. Sontag 1998 Springer. 2. Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems. F. Verhulst 1996 Springer 3. M. W. Spong, S. Hutchinson, Robot Modeling and Control, 1st edition, 2005.
UNIDAD IV	4.1 Cálculo de variaciones.	1. Mathematical Control Theory,





CONTROL ÓPTIMO	4.2 Principio del máximo de Pontryaguin. 4.3 Programación Dinámica de Bellman. 4.4 Problemas lineales con costo cuadrático y problemas de tiempo mínimo. 4.5 Aplicaciones.	Deterministic finite Dimensional Systems. Eduardo. D. Sontag 1998 Springer.
UNIDAD V CAOS	4.1 Caos en sistemas discretos y continuos. 4.2 Rutas clásicas del caos. 4.3 Atractores caóticos. 4.4 Control de bifurcaciones. 4.5 Control del caos.	1. Dynamical Systems. D. K. Arrowsmith and C M. Place. 1992 John Wiley and Sons, Inc. 2. M. Cencini, F. Cecconi, A Vulpiani, Chaos for simple models to complex systems, Series on Advances on Statistical Mechanics, Vol. 17, World Scientific, 2010.

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
• <i>Método de casos</i> • <i>Estado del arte</i> • <i>Solución de Problemas</i> • <i>Aprendizaje Basado en Problemas</i> • <i>Aprendizaje Basado en Proyectos</i>	• <i>Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos.</i> • <i>Materiales de laboratorio</i> • <i>Imágenes fijas proyectables (fotos)-diapositivas, fotografías</i> • <i>Materiales audiovisuales (vídeo).</i> • <i>Páginas Web, Weblog, tours virtuales, webquest, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line</i>





9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Desarrollo de proyectos y manejo de valores
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Son necesarios para la investigación
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Análisis y comprensión
Lengua Extranjera	Es necesario que los estudiantes realicen lecturas de trabajos en otro idioma
Innovación y Talento Universitario	<i>Desarrollar capacidad para involucrarse en el diseño de dispositivos, sistemas electrónicos y mecatrónicos.</i>
Educación para la Investigación	Incide directamente por el tipo de materia

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
▪ Exámenes	60%
▪ Participación en clase	*
▪ Tareas	*
▪ Exposiciones	*
▪ Simulaciones	*
▪ Trabajos de investigación y/o de intervención	*
▪ Mapas conceptuales	*
▪ Proyecto final	*
	*
Total	100%
	100%

Nota: 1) El 40% restante se evaluará con algunas o todas las actividades marcadas con (*), de acuerdo a cada profesor que imparta este curso.

2) Los porcentajes varían, según los acuerdos tomados por la academia en cada periodo.

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en el posgrado de la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 95% de las sesiones para tener derecho a la evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario





Asistir como mínimo al 95% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

Notas:

- 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.



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA,
OPCIÓN EN AUTOMATIZACIÓN
MINUTA DE REUNIÓN
COMITÉ ACADÉMICO
REUNIÓN EXTRAORDINARIA**

Folio: CS-72a

Siendo las **11:30** horas del día **18 DE SEPTIEMBRE DE 2019** nos hacemos presentes:

Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño, Profesora Investigadora
Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, Profesor Investigador
Dra. Amparo Dora Palomino Merino, Profesora Investigadora
Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini, Profesor Investigador
Dr. Gerardo Mino Aguilar, Secretario de Investigación
Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán, Coordinador Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización (MCEA)

en la Sala de Juntas de Posgrado, 1FCE6/201, Puebla, Pue., con el siguiente orden del día:

1. Pase de lista.
2. Programas de materia de las asignaturas optativas de la MCEA.
3. Asuntos generales.

Relatoría de la Reunión:

1) PASE DE LISTA. Asistieron los miembros del Comité Académico Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño, Profesora Investigadora, Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, Profesor Investigador, Dra. Amparo Dora Palomino Merino, Profesora Investigadora, Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini, Profesor Investigador, Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán, Coordinadora Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización.

1. PROGRAMAS DE MATERIA DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS DE LA MCEA. La Coordinadora MCEA solicita a los miembros del Comité Académico (CA) ratificar la evaluación de los programas de materia de las asignaturas del Plan de Estudios del programa de maestría, los cuales han sido sometidos a revisión, en cuanto a formato, actualización de bibliografía y, en algunos casos, modificación parcial del contenido para su actualización. La Academia del programa de maestría en Reunión Ordinaria con minuta No. de Folio ACADMCEA/1809/2019 ha aprobado la actualización de los mismos.

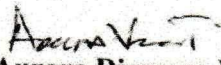
Carlos Pando

El Comité Académico aprueba la actualización de los programas de materia optativas y obligatorias presentados a la fecha.

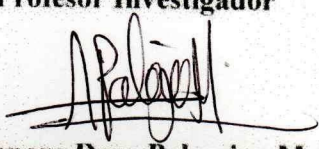
APROBADO: 5 (DIEZ) VOTOS A FAVOR, 0 (CERO) EN CONTRA Y 0 (CERO) ABSTENCIONES.

2) **ASUNTOS GENERALES:** En esta reunión no se trataron asuntos generales.

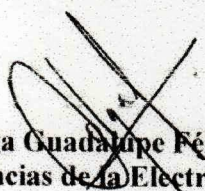
Siendo las 112:00:00 Hrs. nos retiramos y para constancia de estos hechos firmamos la presente.


Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño
Profesora Investigadora


Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias
Profesor Investigador


Dra. Amparo Dora Palomino Merino
Profesora Investigadora


Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini
Profesor Investigador


Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán
Coordinadora Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización