



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

Automatización

AREA: Posgrado

ASIGNATURA: Modelado y Simulación

CÓDIGO: MCEA 21406

CRÉDITOS: 7

FECHA: 18 de septiembre de 2019





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:	Modelado y Simulación
Ubicación:	1FCE6-204
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Ninguna
Asignaturas Consecuentes:	Sistemas Dinámicos
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocimientos: - Conocimientos en el área de Ciencias Exactas (Matemáticas y Física). Habilidades: - Auto-aprendizaje. - Capacidad de análisis. - Capacidad de síntesis. - Plantear y resolver problemas. Actitudes: - Disposición para trabajo en equipo. - Participación activa. - Interés por el conocimiento y la investigación. - Apertura al cambio y al diálogo. - Compromiso. - Colaboración. Valores: - 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:	<u>Alexandre Zemliak</u>
Fecha de diseño:	<u>9 de marzo de 2018</u>
Fecha de la última actualización:	<u>18 de septiembre de 2019</u>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<u>18 de septiembre de 2019</u>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	
Fecha de revisión del Secretario Académico	
Revisores:	<u>Academia Posgrado</u>
Síntesis de la revisión y/o actualización:	<u>Se actualizo contenido, bibliografía complementaria, formato plan de estudios y horas total curso.</u>

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

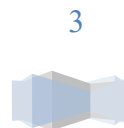
Disciplina profesional:	<u>Matemáticas Aplicadas</u>
Nivel académico:	<u>Doctorado en Ciencias</u>
Experiencia docente:	<u>Mínima de 3 años</u>
Experiencia profesional:	<u>Mínima de 3 años</u>

5. OBJETIVOS:

5.1

General:

Estudiar los diferentes métodos de modelado y simulación de los sistemas dinámicos con base de los métodos analíticos y numéricos para problemas de aproximación, interpolación, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales y para problemas no lineales.

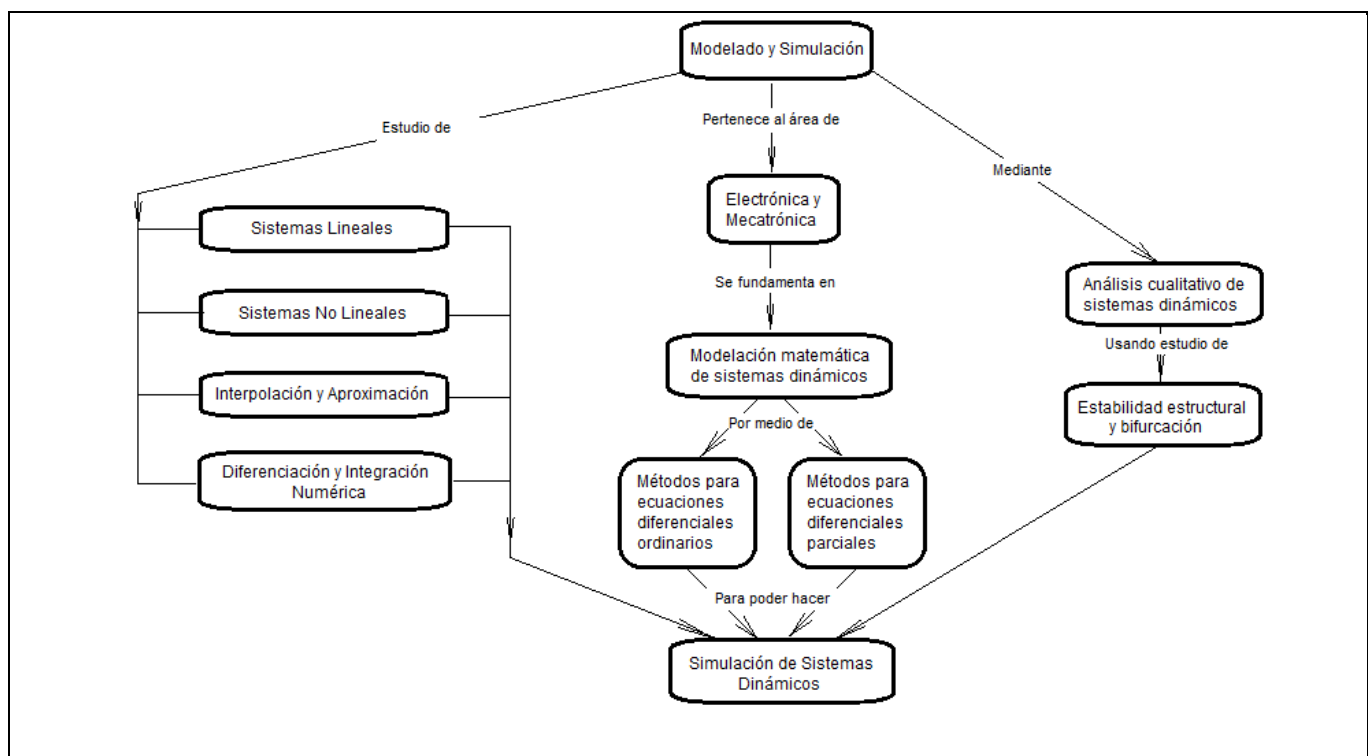


5.2 Específicos:

- Comprender los métodos numéricos básicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Comprender los métodos numéricos básicos para resolver sistemas de ecuaciones no lineales.
- Comprender los métodos básicos de interpolación y aproximación.
- Estudiar métodos de la solución de ecuaciones diferenciales no lineales.
- Obtener experiencia con el desarrollo de programas de cómputo para resolver problemas de modelado para sistemas lineales y no lineales.
- Obtener experiencia de simulación con computadora para sistemas lineales y no lineales.

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. Clasificación y características principales de los sistemas dinámicos y procesos de control.	Permitir que el estudiante evalúe entre los distintos sistemas dinámicos y sus características	1.1 Clasificación de los sistemas. 1.1.1 Sistemas lineales y no lineales. 1.1.2 Sistemas deterministas y estocásticos. 1.1.3 Sistemas controlables y de control. 1.1.4 Sistemas discretos y continuos. 1.1.5 Sistemas con parámetros concentrados y distribuidos. 1.1.6 Sistemas estáticos y dinámicos 1.2 Modelos y métodos. 1.2.1 Modelo matemático 1.2.2 como una base para el análisis de sistemas complejos. 1.2.3 Desarrollo de los modelos. Problemas básicos. 1.2.4 Métodos de análisis de sistemas. 1.2.5 Criterios de realización física de sistemas de control.	Casti Y.L. Dynamical Systems and Their Applications. Linear Theory. Academic Press. 1997.	Marsden J.E., McCracken M. The Hopf bifurcation and its applications. Springer-Verlag. 2012.





Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
2. Análisis analítico de los sistemas dinámicos.	Permitir que el estudiante evalúe entre los métodos de análisis de sistemas dinámicos y sus características	2.1 Solución estacionaria de sistemas lineales. 2.2 Solución estacionaria de sistemas no lineales simples. 2.3 Bifurcación de puntos de equilibrio.	Casti Y.L. <i>Dynamical Systems and Their Applications. Linear Theory.</i> Academic Press. 1997.	Marsden J.E., McCracken M. <i>The Hopf bifurcation and its applications.</i> Springer-Verlag. 2012.
3. Métodos numéricos de problemas de álgebra lineal.	Lograr que el estudiante resuelva problemas para sistemas de ecuaciones lineales	3.1 Método de Gauss para los sistemas de ecuaciones algebraicas lineales. 3.2 Determinantes y la matriz inversa. Método de Gauss-Jordan. Problema de estabilidad. 3.3 Método de L-U descomposición. 3.4 Método de iteraciones simples y método de Zeidel.	1. D.S.C. Federico, N.H. Antonio, <i>Métodos numéricos aplicados a la ingeniería, México: Grupo Editorial Patria, 2014.</i> 2. S.C. Chapra, R.P. Canale. <i>Métodos numéricos para ingenieros.</i> McGraw Hill Interamericana. 2015.	1. T. Sauer. <i>Análisis numérico.</i> Pearson. 2013. 2. MATLAB 2019/ Simulink 3. W. Caiza. <i>Métodos numéricos con Matlab.</i> 2015.
4. Problema de las raíces	Lograr que el estudiante resuelva problemas para la búsqueda de las raíces de ecuaciones no lineales	4.1 Métodos preliminares y bisección. 4.2 Interpolación lineal inversa y métodos de la secante. 4.3 Iteraciones y convergencia. 4.4 Método de Newton. 4.5 Algoritmo de búsqueda de las raíces de un polinomio.	1. D.S.C. Federico, N.H. Antonio, <i>Métodos numéricos aplicados a la ingeniería, México: Grupo Editorial Patria, 2014.</i> 2. S.C. Chapra, R.P. Canale. <i>Métodos numéricos para ingenieros.</i> McGraw Hill Interamericana. 2015.	1. T. Sauer. <i>Análisis numérico.</i> Pearson. 2013. 2. MATLAB 2019/ Simulink 3. W. Caiza. <i>Métodos numéricos con Matlab.</i> 2015.
5. Interpolación y aproximación	Permitir que el estudiante analice los	5.1 Problema de aproximación y desarrollo de Taylor. Interpolación lineal.	1. D.S.C. Federico, N.H. Antonio, <i>Métodos numéricos</i>	1. T. Sauer. <i>Análisis numérico.</i> Pearson. 2013. 2. MATLAB 2019/





Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
6. Diferenciación y integración numérica	métodos de interpolación y aproximación	5.2 Interpolación polinomial de Lagrange y de Newton. 5.3 Generalización de problema de interpolación. Polinomio de Hermite. 5.4 Polinomio de interpolación en forma numérica. 5.5 Aproximación de mínimos cuadrados. 5.6 Interpolación cúbica de trazador.	aplicados a la ingeniería, México: Grupo Editorial Patria, 2014. 2. S.C. Chapra, R.P. Canale. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill Interamericana. 2015.	Simulink 3. W. Caiza. Métodos numéricos con Matlab. 2015.
	Permitir que el estudiante analice los distintos fórmulas de diferenciación e integración numérica	6.1 Diferenciación numérica. Primera y segunda derivadas. 6.2 Integración numérica. 6.2.1 Método de trapecio. 6.2.2 Método de Simpson. 6.2.3 Formula de Cotes. 6.2.4 Integración compuesta.	1. D.S.C. Federico, N.H. Antonio, Métodos numéricos aplicados a la ingeniería, México: Grupo Editorial Patria, 2014. 2. S.C. Chapra, R.P. Canale. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill Interamericana. 2015.	1. T. Sauer. Análisis numérico. Pearson. 2013. 2. MATLAB 2019/ Simulink 3. W. Caiza. Métodos numéricos con Matlab. 2015.
7. Métodos de programación no lineal.	Permitir que el estudiante evalúe entre los distintos métodos de optimización	7.1 Métodos de optimización de las funciones de una variable. 7.1.1 Métodos por iteraciones. 7.1.2 Método de Newton. 7.1.3 Método de división de un medio. 7.2 Métodos de optimización de las funciones de varias variables. 7.2.1 Métodos por gradientes. 7.2.2 Métodos de búsqueda	1. D.S.C. Federico, N.H. Antonio, Métodos numéricos aplicados a la ingeniería, México: Grupo Editorial Patria, 2014. 2. S.C. Chapra, R.P. Canale. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill Interamericana. 2015.	1. T. Sauer. Análisis numérico. Pearson. 2013. 2. MATLAB 2019/ Simulink 3. W. Caiza. Métodos numéricos con Matlab. 2015.





Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		directa. 7.2.3 Método de Newton		
8. Métodos numéricos de la integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	Lograr que el estudiante resuelva problemas para ecuaciones diferenciales ordinarias	8.1 Aproximación, convergencia y estabilidad. 8.2 Problema de Cauchy para ecuaciones diferenciales ordinarias. 8.2.1 Métodos con base de desarrollo de Taylor. 8.2.2 Métodos de Runge-Kutta. 8.2.3 Métodos con pasos adaptables y óptimos. 8.2.4 Métodos de pasos sucesivos. 8.2.5 Métodos implícitos. 8.3 Análisis de la estabilidad de las soluciones estacionarias. 8.4 Análisis de las soluciones periódicas.	1. D.S.C. Federico, N.H. Antonio, Métodos numéricos aplicados a la ingeniería, México: Grupo Editorial Patria, 2014. 2. S.C. Chapra, R.P. Canale. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill Interamericana. 2015.	1. T. Sauer. Análisis numérico. Pearson. 2013. 2. MATLAB 2019/ Simulink 3. W. Caiza. Métodos numéricos con Matlab. 2015.

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
Modelado y Simulación	Conceptos especializados en métodos de solución de problemas lineales y no lineales para los sistemas dinámicos.	• Comprensión de textos. • Pensamiento formal. • Plantear y resolver problemas. • Apropiarse de diferentes métodos y algoritmos para el	• Mantener un alto sentido de responsabilidad por la función y las actividades que le sean asignadas. • Iniciativa, constancia y perseverancia ante





Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
		análisis de sistemas dinámicos. • Desarrollar y aplicar algoritmos y programas pertinentes para el análisis de sistemas lineales y no lineales por computadora.	las tareas asignadas. • Disposición para colaborar en equipos de trabajo. • Compromiso social, tolerancia, solidaridad y respeto en la convivencia cotidiana.

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 desarrollar algoritmos y programas para el análisis de sistema lineales y no lineales.
Lengua Extranjera	Lectura de bibliografía en inglés.
Innovación y Talento Universitario	El alumno puede desarrollar algoritmos y programas para el análisis de sistemas dinámicos controlados.
Educación para la Investigación	El estudiante llevará a cabo trabajos de investigación en laboratorio de cómputo donde podrá mostrar su capacidad para poder resolver problemas complejos de comportamiento de sistemas dinámicos.





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

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
Estrategias de aprendizaje: • Lecturas • Reflexiones • Investigaciones • Simulaciones en computadora • Experimentaciones en laboratorio Estrategias de enseñanza: • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje basado en problemas. • Solución de problemas. Ambientes de aprendizaje: • Aula. • Laboratorio de cómputo. Técnicas • Exposición. • Prácticas en laboratorios de cómputo. • Técnicas grupales. • Estudio de casos.	• Cañón de Video. • Proyector de acetatos. • Plumón y pizarrón. • Computadora. • Programas de Cómputo. • Biblioteca. • Materiales de laboratorio: - o Computadoras - o Impresoras - o Escaner

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%
▪ Trabajo en computadora	30%
▪ Tareas	20%
▪ Exposiciones	
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 del 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)



**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.

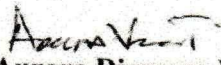
Carlos Pando

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

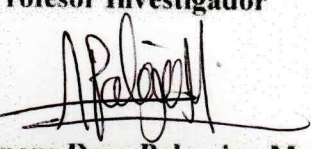
APROBADO: 5 (DIEZ) VOTOS A FAVOR, 0 (CERO) EN CONTRA Y 0 (CERO) ABSTENCIONES.

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

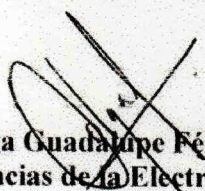
Siendo las 112:00:00 Hrs. nos retiramos y para constancia de estos hechos firmamos la presente.


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