



**Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Lagos**

**1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

Nombre de la materia

|                       |
|-----------------------|
| <b>Redes de Petri</b> |
|-----------------------|

|                      |                  |                    |                 |                    |
|----------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Clave de la materia: | Horas de teoría: | Horas de práctica: | Total de Horas: | Valor en créditos: |
| <b>H0690</b>         | <b>48</b>        | <b>16</b>          | <b>64</b>       | <b>7</b>           |

|                                   |                                     |             |                   |           |            |              |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------|-----------|------------|--------------|
| Tipo de curso: (Marque con una X) |                                     |             |                   |           |            |              |
| C= curso                          | <input checked="" type="checkbox"/> | P= práctica | CT = curso-taller | M= módulo | C= clínica | S= seminario |

|  |                                     |            |
|--|-------------------------------------|------------|
| Nivel en que ubica: (Marque con una X) |                                     |            |
| L=Licenciatura                         | <input checked="" type="checkbox"/> | P=Posgrado |

|  |  |
|--|--|
| Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el plan de estudios) | Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada) |
|  | <b>Seminario de Actualización Tecnológica I H0694<br/>Combinatoria H0667</b>   |

Departamento:

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Ciencias Exactas y Tecnología</b> |
|--------------------------------------|

Carrera:

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Ingeniería en Mecatrónica</b> |
|----------------------------------|

Área de formación:

|   |  |  |   |                                     |          |
|---|--|--|---|-------------------------------------|----------|
| Área de formación básica común obligatoria. | Área de formación básica particular obligatoria. | Área de formación básica particular selectiva. | Área de formación especializante selectiva. | Área de formación optativa abierta. | <b>X</b> |
|---|--|--|---|-------------------------------------|----------|

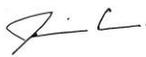
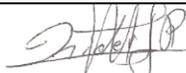
Historial de revisiones:

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| Acción: Diseño Modificación, Evaluación | Fecha:                     | Responsable                                   |
| <b>Diseño</b>                           | <b>30 de Enero de 2013</b> | <b>Dr. Rider Jaimes Reátegui,</b>             |
| <b>Evaluación:</b>                      | <b>Enero 30 de 2013</b>    | <b>Dr. Jorge Enrique Mejía Sánchez</b>        |
|   |                            | <b>Dr. Jesús Castañeda Contreras</b>          |
|   |                            | <b>Mtro. Edgar Fernando Velázquez Pedroza</b> |

Academia:

## Matemáticas Aplicadas

Aval de la Academia:

| Enero 31 de 2013              |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| Nombre                        | Cargo<br>Presidente, Secretario, Vocales | Firma   |
| Dr. Jesús Castañeda Contreras | Presidente                               |  |
| Dr. Rider Jaimes Reategui     | Secretario                               |  |

## 2. PRESENTACIÓN

Las redes de Petri son una herramienta gráfica y matemática de modelación que se puede aplicar en muchos sistemas. Particularmente son ideales para describir y estudiar sistemas que procesan información y con características concurrentes, asíncronas, distribuidas, paralelas, no determinísticas y/o estocásticas. El objetivo de este curso es presentar los conceptos básicos de las redes de Petri. A partir de las definiciones formales de redes de Petri, se presentan aspectos de modelado, comportamiento y técnicas de análisis.

## 3. OBJETIVO GENERAL

Se estudiará cómo las redes de Petri constituyen una herramienta que permite modelar procesos de gran complejidad. Se hará hincapié en que desde el punto de vista académico las redes de Petri se encuentra en un punto central entre disciplinas de Ingeniería Mecatrónica, Informática, Arquitectura de Sistemas y los Lenguajes y Sistemas, con vínculos importantes con ellas.

## 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- El alumno conocerá la estructura de una red de Petri
- Representará gráficamente una red de Petri
- Estudiará las reglas de disparo para una red de Petri
- Conocerá e implementará Redes de Petri Coloreadas
- Será capaz de implementar modelos de sistemas concurrentes complejos utilizando Redes de Petri

## 5. CONTENIDO

Temas y Subtemas

### 1. Bases de redes de Petri

- 1.1. Conceptos básicos, lugares, transiciones y ares. mercados, disparo de una transición, Autónomos y no autónomos Redes de Petri, características esenciales.
- 1.2. Redes de Petri especiales
- 1.3. Estructuras particulares, Estado de grafos, Eventos de grafos, Redes de Petri libre de conflictos, redes de Petri de selección libre., redes de Petri simple, redes de Petri puro.
- 1.4. Abreviaciones y extensiones, redes de Petri: generalizada, capacidad finita, colorada, extendida, prioritaria, No autónomo, continuo e híbrido.
- 1.5. Modelado de algunos conceptos.

### 2. Propiedades de redes de Petri.

- 2.1. Presentación de las principales propiedades, Notaciones y definiciones, Red Petri limitada, red Petri segura, Conflictos Invariantes , Componente conservador, Componente repetitivo
- 2.2. Selección de propiedades de las redes de Petri, Grafico de marcas, co-variabilidad y

árboles, raíces

2.3. Álgebra Lineal, Notaciones y definiciones, Ecuación fundamental, Componentes conservadores e invariantes de marcado, Componentes repetitivos e invariantes de disparo, Buscando P- invariantes y T-invariantes.

2.4. Métodos de reducción de preservación de algunas propiedades.

2.5. Otros resultados: fuerza de acoplamiento de grafos de eventos, Sifones y trampas, Observaciones finales, Estructuración, Análisis de software.

### **3. Redes de Petri no autónomas**

3.1. Introducción

3.2. Sincronización de redes Petri, Principio, Secuencia de disparo elemental. Propiedades de la sincronización de PN's, La puntualidad o estabilidad, Acotaciones, seguridad, Medio ambiente

3.3. Interpretación de las redes de petri, Definición de un control interpretado por la red de Petri, Algoritmo de interpretación de un control de PN, Interpretación de red Petri sin salidas: Generalización del concepto de sincronización de PN

3.4. Tiempo de redes Petri, Información general, Tiempo constante, Tiempo P de redes de Petri, Tiempo T de redes de Petri, comportamiento estacionario

3.5. Redes de Petri estocásticas, modelo básico, generalización estocástica de redes de Petri, simulación en estocasticidad PNs.

### **4. Redes Petri autónomas continuas e híbridas**

4.1. Autónomas continuas redes de Petri, formación de red Petri discreta a continuo, Definición, Accesibilidad y Conflictos, Accesibilidad gráficos, Secuencia de disparo y accesibilidad de espacio, Conflictos.

4.2. Redes de Petri autónomas híbridas, Presentación intuitiva, Definición, Accesibilidad y conflictos, Accesibilidad gráfica, Secuencia de disparo y accesibilidad de espacio, Conflictos.

4.3. Propiedades de autónomas continuas y redes Petri híbridas, Definiciones y propiedades similares para discretas y continuas redes Petri, Definiciones, Propiedades.

4.4. Accesibilidad y límite de accesibilidad para redes de Petri continuas.

4.5. Propiedades para una red Petri híbrida, Definiciones y propiedades similares, accesibilidad Incidencia matriz

4.6. Redes Petri híbridas extendidas, Umbral de la prueba, marcación.

## **7. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- a) Entrega de tareas y trabajos,
- b) Solución de ejercicios,
- c) Actividades previas a la clase,
- d) Exámenes parciales y departamental.

## **8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Alfonseca et. al, "Teoría de autómatas y lenguajes formales". Ed. McGrawHill

## **9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Hopcroft & Ullman. "Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación". Ed. CECSA |
| 2 | Silva. "Las Redes de Petri en la automática y la Informática." Ed. AC.                         |

|   |  |
|---|--|
| 3 | Desel & Esparza. "Free choice Petri Nets." Ed. Cambridge University Press                      |
| 4 | Hopcroft & Ullman. "Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación". Ed. CECSA |
|   |  |

#### **10. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION**

Acreditación: para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias y para tener derecho a examen extraordinario el alumno deberá cumplir con el 65% de las asistencias.

#### **11. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

| Unidad de competencia:                      | Porcentaje: |
|---|-------------|
| Examen departamental                        | 35%         |
| Exámenes parciales, tareas, proyectos, etc. | 65%         |
| <b>Total</b>                                | <b>100%</b> |