

**I. identificadores del Programa:**

|   |   |                        |          |
|---|---|------------------------|----------|
| <b>Carrera:</b> INGENIERIA EN MECATRÓNICA   | <b>Depto:</b> ING. INDUSTRIAL Y MANUFACTURA |                        |          |
| <b>Materia:</b> SISTEMAS DE CONTROL LÓGICO  | <b>Clave:</b> IIM371096                     | <b>No. Créditos:</b> 8 |          |
| <b>Tipo:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Curso <input type="checkbox"/> Taller <input type="checkbox"/> Seminario <input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio | Horas: <u>6</u> H <u>2</u> H <u>4</u> H     |                        |          |
| <b>Nivel:</b> AVANZADO  | Totales                                     | Teoría                 | Práctica |
| <b>Carácter:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Electiva                                      |   |                        |          |

**II. Ubicación:**

| Antecedentes        | Clave     | Consecuente                            | Clave     |
|---------------------|-----------|--|-----------|
| Electrónica Digital | IEC224296 | Diseño de Interfases<br>Hombre Maquina | IIM380496 |
| Requisitos          |           |  |           |

**III. Antecedentes:**

|  |
|--|
| Conocimientos: Conocimiento de sistemas binarios, lógica booleana, manejo de procesadores básico, circuitos electrónicos básicos, física, expresión oral y escrita básicos.                              |
| Habilidades y destrezas: Toma de apuntes y métodos de estudio; fundamentos de investigación bibliografía; habilidades intermedias para elaborar e interpretar dibujos, bosquejos y diagramas.            |
| Actitudes y valores: Deseos de aprender; Actitud de participación Activa; Creatividad e innovación; Apertura a nuevos enfoques y posibilidades; Disposición a trabajar de manera individual y en equipo. |

**IV Propósito:**

|   |
|---|
| Que el alumno sea capaz de programar, direccionar entradas y salidas para el control de procesos automatizados. |
|---|

**V. Objetivos: Compromisos formativos e informativos**

|  |
|--|
| Conocimientos: El alumno conocerá y comprenderá los fundamentos y alcances de los controladores lógicos programables, así como su importancia en la Industria. Conocerá y valorará los elementos de la currícula de su carrera específica para el diseño de un proceso automatizado. Conocerá y aplicará técnicas de análisis y planteamiento de problemas en diferentes modalidades conjugando todo un sistema de Ingeniería. |
|--|

|   |
|---|
| Habilidades y destrezas: Manejo de técnicas y herramientas para el análisis de problemas, el trabajo en equipo, la comunicación verbal y escrita, así como el manejo de proyectos. Habilidades para la aplicación de conceptos técnicos aprendidos durante la carrera.  |
| Actitudes y valores: Ética como estudiante y como futuro Ingeniero; Creativo; Proactivo; Trabajo en equipo; Liderazgo; Responsabilidad personal y social; Espíritu emprendedor; Compromiso de finalizar sus estudios.   |
| Problemas que puede solucionar: Problemas de integración para conformar un mecanismo. Problemas en la sustitución de un elemento a otro dándole funcionalidad al mecanismo. Analizar problemas y usar método científico para solucionarlos. Establecimiento de reglas y estructura para trabajos en equipo y controlar proyectos de trabajo. Problemas de comunicación, liderazgo, planeación y control de actividades. Toma de decisiones respecto a su carrera y otras áreas. |

## VI. Condiciones de operación

|   |   |  |
|---|---|--|
| Espacio: <input checked="" type="checkbox"/> Típica <input type="checkbox"/> Maquinaria <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas                                       |   |  |
| Aula: <input type="checkbox"/> Seminario<br><input checked="" type="checkbox"/> Conferencia<br><input type="checkbox"/> Multimedia  | Taller: <input checked="" type="checkbox"/> Herramientas<br><input type="checkbox"/> Creación | Laboratorios <input checked="" type="checkbox"/> Experimental<br><input checked="" type="checkbox"/> Simulación<br><input checked="" type="checkbox"/> Cómputo |
| Otro:   |   |  |
| Población No. Deseable: 25 Máximo: 30   |   |  |
| Mobiliario: <input checked="" type="checkbox"/> Mesabanco <input type="checkbox"/> Restiradores <input checked="" type="checkbox"/> Mesas Otro:                             |   |  |
| Material educativo de uso frecuente: <input type="checkbox"/> Rotafolio <input checked="" type="checkbox"/> Proyector de acetatos <input checked="" type="checkbox"/> Video |   |  |
| Otro: Equipo diverso de laboratorio de Automatización Industrial, PLC's y uso del Robót.  |   |  |

## VII. Contenidos y tiempos estimados

| Contenido / actividad / evaluación                                | Sesión | Fecha |
|---|--------|-------|
| 1. Arquitectura Interna del Autónoma                              | 12     |       |
| 1.1. Introducción   | 1      |       |
| 1.2. Bloques esenciales de un autónoma                            | 1      |       |
| 1.3. Unidad central de proceso, CPU                               | 1      |       |
| 1.4. Memoria del autónoma   | 1      |       |
| 1.4.1. Memorias internas  | 1      |       |
| 1.4.2. Memoria de programa  | 1      |       |
| 1.5. Interfase de entrada y salida                                | 2      |       |
| 1.6. Fuente de alimentación                                       | 1      |       |
| 2. Ciclo de funcionamiento del autómatas y control en tiempo real | 9      |       |
| 2.1. Introducción   | 1      |       |
| 2.2. Modos de operación   | 1      |       |
| 2.3. Ciclo de funcionamiento                                      | 1      |       |
| 2.4. Chequeos del sistema   | 1      |       |
| 2.5. Tiempo de ejecución y control en el tiempo real              | 1      |       |
| 2.6. Elementos de proceso rápido                                  | 1      |       |
| 2.7. Procesado rápido de programas                                | 1      |       |

|  |    |  |
|--|----|--|
| 2.8. Contador de alta velocidad                              | 1  |  |
| 2.9. Entradas detectoras de flanco                           | 1  |  |
| 3. Configuración del autómata                                | 12 |  |
| 3.1. Introducción  | 1  |  |
| 3.2. Tipos de procesadores en la unidad central de proceso   | 1  |  |
| 3.3. Configuraciones de la unidad de control                 | 2  |  |
| 3.3.1. Multiprocesadores centrales                           | 1  |  |
| 3.3.2. Procesadores periféricos                              | 1  |  |
| 3.4. Unidades de control redundantes                         | 2  |  |
| 3.5. Configuraciones del sistema de entradas/salidas         | 2  |  |
| 3.5.1. Entradas/salidas centralizadas                        | 1  |  |
| 3.5.2. Entradas/salidas distribuidas                         | 1  |  |
| 3.6. Memorias de masa  |    |  |
| 4. Programación del autómata                                 | 22 |  |
| 4.1. Introducción  | 1  |  |
| 4.2. Representación de sistemas de control                   | 2  |  |
| 4.2.1. Descripciones literales                               | 2  |  |
| 4.2.2. Funciones algebraicas                                 | 2  |  |
| 4.2.3. Esquemas relés  | 2  |  |
| 4.2.4. Diagramas lógicos                                     | 2  |  |
| 4.2.5. Ordinogramas  | 2  |  |
| 4.2.6. Representación GRAFCET                                | 2  |  |
| 4.3. Identificación de variables y asignación de direcciones | 2  |  |
| 4.4. Lenguajes de programación                               | 1  |  |
| 4.5. Lenguajes boléanos y lista de instrucciones             | 1  |  |
| 4.6. Diagramas de contactos                                  | 1  |  |
| 4.7. Plano de funciones                                      | 1  |  |
| 4.8. Leguajes de alto nivel                                  | 1  |  |
| 5. Programación de bloques funcionales                       | 18 |  |
| 5.1. Introducción  | 2  |  |
| 5.2. Bloques secuenciales básicos                            | 2  |  |
| 5.2.1. Biestables  | 1  |  |
| 5.2.2. Temporizadores  | 1  |  |
| 5.2.3. Contadores  | 1  |  |
| 5.2.4. Registro de desplazamiento                            | 1  |  |
| 5.2.5. Secuenciadores paso a paso                            | 1  |  |
| 5.3. Bloques funcionales de expansión                        | 2  |  |
| 5.3.1. Funciones de carga y transferencia                    | 1  |  |
| 5.3.2. Comparaciones de datos                                | 1  |  |
| 5.3.3. Instrucciones lógicas entre palabras                  | 1  |  |
| 5.3.4. Funciones aritméticas                                 | 1  |  |
| 5.3.5. Funciones de comunicación                             | 1  |  |
| 5.4. Instrucciones especiales                                | 2  |  |
| 6. Estructura de programación                                | 22 |  |
| 6.1. Introducción  | 2  |  |
| 6.2. Programación lineal                                     | 2  |  |
| 6.2.1. Saltos de programa                                    | 2  |  |
| 6.2.2. Relé maestro de control                               | 2  |  |
| 6.3. Programación estructurada                               | 2  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 6.3.1. Programación modular                                | 2 |  |
| 6.3.2. Subrutinas  | 2 |  |
| 6.4. Programación multitarea                               | 2 |  |
| 6.5. Tareas rápidas e interrupciones                       | 2 |  |
| 6.6. Parametrización de módulos funcionales                | 2 |  |
| 6.7. programación de procesadores periféricos inteligentes | 2 |  |

## VIII. Metodología y estrategias didácticas

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>1. Metodología Institucional:</b>   |   |   |   |
| a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerograficas, y "on line". |   |   |   |
| b) Elaboración de reportes de lectura de artículos actuales y relevantes a la materia en lengua inglesa.                                   |   |   |   |
| <b>2. Metodología y estrategias recomendadas para el curso:</b>  |   |   |   |
| A. Exposiciones  | <input checked="" type="checkbox"/> Docente               | <input checked="" type="checkbox"/> Alumno            | <input checked="" type="checkbox"/> Equipo  |
| B. Investigación   | <input checked="" type="checkbox"/> Documental            | <input checked="" type="checkbox"/> Campo             | <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable   |
| C. Discusión   | <input checked="" type="checkbox"/> Textos                | <input checked="" type="checkbox"/> Problemas         | <input checked="" type="checkbox"/> Proyectos <input checked="" type="checkbox"/> Casos |
| D. Proyecto  | <input checked="" type="checkbox"/> Diseño                | <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación        |   |
| E. Talleres  | <input type="checkbox"/> Diseño                           | <input type="checkbox"/> Evaluación                   |   |
| F. Laboratorio   | <input checked="" type="checkbox"/> Práctica demostrativa | <input type="checkbox"/> Experimentación              |   |
| G. Prácticas   | <input checked="" type="checkbox"/> En Aula* (simulación) | <input type="checkbox"/> "In situ"                    | *En laboratorio de cómputo  |
| H. Otro:   | <input checked="" type="checkbox"/>                       | Especifique: Algun viaje ocasional a empresas locales |   |

## IX. Criterios de evaluación y acreditación

|   |  |
|---|--|
| <b>A) Institucionales para la acreditación:</b>         |  |
| ➤ Acreditación mínima de 80% de las clases programadas. |  |
| ➤ Entrega oportuna de trabajos.                         |  |
| ➤ Pago de derechos.                                     |  |
| ➤ Calificación ordinaria mínima de 7.0.                 |  |
| ➤ Permite el examen de título:                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |
| <b>B) Evaluación del curso:</b>                         |  |
| ➤ Ensayos y Reportes de Lecturas:                       | %  |
| ➤ Otros trabajos de investigación:                      | 5 %  |
| ➤ Exámenes parciales:                                   | 20 %   |
| ➤ Reportes de lectura:                                  | 5 %  |
| ➤ Prácticas:  | 40 %   |
| ➤ Participación:  | 5 %  |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| ➤ Otros:                |      |
| ○ Proyecto:             | 10 % |
| ○ Examen departamental: | 10 % |
| ○ Tareas:               | 5 %  |

## X. Bibliografía

|   |
|---|
| A) Bibliografía Obligatoria<br>- Automatas Programables, Josep Balcells y J.L.Romeral; Ed. Alfaomega.ISBN: 970-15-0247-7  |
| B) Bibliografía en lengua inglesa<br>- Programmable Logic Controllers, W. Bolton and Bill Bolton; Ed. Butterworth-Heinemann. ISBN: 0750647469   |
| C) Bibliografía complementaria y de apoyo<br>- Investigación en buscadores en Internet<br>- Revistas de actualización diversos<br>- Catálogos de Infamación PLC's marca FESTO<br>- Catálogos de Información PLC's marca Allen-Bradley |

## XI. Observaciones y características relevantes del curso

Dentro del curso se promueve mucho la participación activa y la generación de ideas de auto-aprendizaje y de proyectos en equipo. Asimismo se enfatiza en la importancia de planear y administrar su tiempo en base a un análisis de fuerzas y debilidades personales con respecto a lo que requiere el perfil de su carrera, el entorno empresarial. Por ello, frecuentemente se esta actualizando y modificando el contenido específico de algunos temas, especialmente en el uso de nuevas tecnologías.

## XII. Perfil deseable del docente

Grado mínimo de Maestría, de preferencia en diversas empresas y puestos, conocer de varias ramas de ingeniería. Con habilidades para apoyar y generar entusiasmo en los alumnos para obtener su involucramiento y compromiso. Con mentalidad de aceptación de nuevas técnicas y nuevas tecnologías.

## XIII. Institucionalización

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Coordinador de la carrera: M.C. Luis Ricardo Vidal Portilla |                         |
| Coordinador de academia: M.C. Raúl Ñeco Caberta             |                         |
| Jefe del Departamento: Dr. Salvador A. Noriega Morales      |                         |
| Fecha de elaboración: Marzo 2003                            | Fecha de revisión: 2005 |