A) CURSO

Clave	Asignatura
5704	Manufactura Integrada

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	2	3	8	48

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:					IX
Tipo (Optativa, Obligatoria)					Optativa
Prerequisito:					Robótica A
Clasificación CACEI:					IA

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:
Aplicar los conceptos y las técnicas de manufactura y control para diseñar, seleccionar, implementar, evaluar y operar un sistema integrado de manufactura, justificando el resultado como una forma de mejorar los procesos y aumentar la competitividad de la Industria Manufacturera.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

1.- Introducción a la manufactura.		**3 horas**
Objetivo Especifico:	Identificar las actividades y componentes básicos de un sistema de manufactura, definiendo los requisitos de planeación y control del mismo.	
1.1 Definiciones básicas de los sistemas de manufactura. 1.2 Ambientes de Manufactura 1.3 Clasificación de los Sistemas de Manufactura Automatizada. 1.4 Elementos básicos de un Sistema Automatizado. 1.4 Funciones avanzadas de automatización 1.5 Sistemas del entorno CIM 1.6 Control del sistema de manufactura		
Lecturas y otros recursos	Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008	
Métodos de enseñanza	Exposición del tema por parte del maestro. Ilustración de los ambientes de manufactura con casos ejemplo.	
Actividades de aprendizaje	Tareas individuales.	

2.- Robótica.		**6 horas**
Objetivo Especifico:	Identificar los tipos y componentes básicos de robots industriales y seleccionar un tipo de robot en base a las necesidades de una aplicación específica. Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes lenguajes para la programación de robots. Diseñar programas eficientes para el movimiento de un manipulador robótico.	
2.1 Conceptos básicos de robótica. 2.2 Características y componentes de un robot. 2.3 Clasificación de robots. 2.4 Aplicaciones y metodología de selección de robots. 2.5 Justificación técnico-económica del empleo de robots. 2.6 Lenguajes de programación de robots. 2.7 Precisión y repetibilidad en robótica		
Lecturas y otros recursos	Lecturas de artículos sobre nuevas aplicaciones de robótica en la industria manufacturera. Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008	
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor utilización de herramientas audiovisuales mostrando las diferentes configuraciones de robots y aplicaciones. Demostración de la resolución de ejercicios de programación de robots.	
Actividades de aprendizaje	Tareas con ejercicios de programación de robots. Prácticas de laboratorio con robots cartesiano y esférico	

3.- Sistemas de control numérico.		**9 horas**
Objetivo Especifico:	**Objetivo 3:** Identificar diferentes equipos de control numérico utilizados en la industria así como los diferentes lenguajes de programación de los mismos. El alumno será capaz de calcular los requerimientos en la fabricación y para aplicar las funciones de recorrido y misceláneas necesarias para generar una pieza.	
3.1 Principios del control numérico. 3.2 El rol del control numérico en la integración de la manufactura. 3.2 Fundamentos del control numérico. 3.3 Programación.		
Lecturas y otros recursos	Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008 Computer-Integrated Design and Manufacturing. Bedworth, David D.; Mark R.; Philip H. McGraw-Hill, 1991 Computer Control of Manufacturing Systems. Koran, Yorarn. McGraw-Hill, 1983	
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor de la utilización de herramientas CAD y CAM para el diseño y programación de piezas Demostración de la resolución de ejercicios de programación de sistemas CNC.	
Actividades de aprendizaje	Tareas con ejercicios de programación CNC. Prácticas de laboratorio con torno y fresa CNC en ambientes integrados (comunicación banda transportadora-robot-CNC) para carga y descarga.	

4.- Tecnología de grupos y manufactura celular.		**6 horas**
Objetivo Especifico:	El alumno será capaz de efinir y comprender las ventajas y desventajas de la Tecnología de Grupos, así como los beneficios económicos en las áreas de diseño, manufactura y administración. Además el alumno aplicará los métodos de clasificación y codificación de familias de partes.	
4.1 Introducción. 4.2 Métodos para desarrollar familias de partes. 4.3 Clasificación y codificación. 4.4 Análisis del flujo de producción 4.5 Manufactura celular 4.6 Economía de la tecnología de grupos.		

Lecturas y otros recursos	Lecturas en revistas sobre métodos de clasificación y codificación de partes. Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor Presentación de casos para mostrar ventajas de manufactura celular Demostración de la resolución de ejercicios sobre tecnología de grupos y manufactura celular.
Actividades de aprendizaje	Tareas sobre formación de celdas de manufactura

5.- Planeación y control de la manufactura.		**6 horas**
Objetivo Especifico:	El alumnos será capaz de aplicar métodos analíticos para optimizar los recursos de mano de obra, equipo y espacio en un sistema de manufactura.	
5.1 Ambientes de manufactura 5.2 Procedimientos para la planeación de los sistemas de manufactura. 5.3 Dimensionamiento de tamaño de lotes 5.4 Calendarización de varios productos. 5.5 Calendarización de talleres de flujo (flow shop). 5.6 Calendarización de talleres de procesos (job shop).		
Lecturas y otros recursos	Lectura de artículos sobre técnicas para planeación de líneas de producción. Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008 Computer-Integrated Design and Manufacturing. Bedworth, David D.; Mark R.; Philip H. McGraw-Hill, 1991	
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor Presentación de casos para mostrar ventajas y desventajas de técnicas de calendarización de líneas de producción, y para qué casos debe utilizarse cada uno. Demostración de la resolución de ejercicios sobre técnicas de calendarización	
Actividades de aprendizaje	Tareas de ejercicios sobre técnicas de calendarización Prácticas de laboratorio sobre planeación y control de líneas de producción	

6.- Control de calidad en sistemas de manufactura.		**4 horas**
Objetivo Especifico:	El alumno conocerá las técnicas más utilizadas en la industria manufacturera para verificar la calidad de los productos elaborados en una línea de producción. Igualmente comprenderá los principios de inspección y las técnicas utilizadas para inspección automatizada. Finalmente, el alumno utilizará la información aprendida en este tema para evaluar entre diversas alternativas la que más convenga en la integración de un Sistema de Manufactura Integrada.	
6.1 Fundamentos de control de calidad en programas de manufactura 6.2 Principios de inspección 6.3 Muestreo contra inspección total 6.4 Inspección automatizada 6.5 Tecnologías de inspección		
Lecturas y otros recursos	Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008	
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor. Presentación de casos y recursos audiovisuales para mostrar aplicaciones de técnicas de visión para control de calidad.	
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas de laboratorio utilizando sistemas de visión	

7.- Sistemas flexibles de manufactura.		**6 horas**
Objetivo Especifico:	Comprender e identificar los principales componentes de un Sistema Flexible de Manufactura, así como conocer y aplicar técnicas para planear e implementar sistemas de este tipo.	
7.1 Definición de Sistemas Flexibles de Manufactura (FMS). 7.2 Componentes de un Sistema Flexible de Manufactura 7.3 Planeación e implementación de Sistemas Flexibles de Manufactura.		
Lecturas y otros recursos	Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008 Flexible Manufacturing System Handbook. Automation and Management Systems Division. Noyes Publications. Park Ridge, N.Y. 1994	
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor Demostración de la resolución de ejercicios sobre análisis de eficiencia de líneas de producción	
Actividades de aprendizaje	Tareas con ejercicios sobre análisis de eficiencia de líneas de producción	

8.- Controladores lógicos programables.		**5 horas**
Objetivo Especifico:	Conocer los diferentes tipos de controladores lógicos programables y entender el uso de éstos. Crear diagramas de escalera para el control de un sistema y programar un controlador lógico para lograr una secuencia de operaciones.	
8.1 Introducción a los Controladores Lógicos Programables 8.2 Elementos lógicos de control 8.3 Arquitectura de los controladores programables 8.4 Programación de PLC		
Lecturas y otros recursos	Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing, (3rd Edition). Groover, M. P. Prentice-Hall, 2008 Computer-Integrated Design and Manufacturing. Bedworth, David D.; Mark R.; Philip H. McGraw-Hill, 1991	
Métodos de enseñanza	Exposición por parte del profesor Demostración de la resolución de ejercicios sobre programación PLC para estaciones de trabajo y líneas de producción Utilización de programas de simulación para comprender lógica de PLC's	
Actividades de aprendizaje	Tareas con ejercicios sobre programación PLC. Proyecto final.	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Exposición por parte del maestro de los temas, presentando aplicaciones de casos reales. Se encargarán tareas y se asignarán investigaciones bibliográficas de algunos temas, así como lecturas de apoyo. Se realizará trabajo en equipo en prácticas integradoras de: robótica, CNC, PLC y CIH. Se encargarán al alumno ejercicios planteados en base a elementos de dispositivos mecánicos para su análisis y crítica bajo criterios técnicos. Es recomendable el uso de medios electrónicos y técnicas multimedia. Aprendizaje orientado a proyectos aplicado en proyecto final. Se darán 45 horas de instrucción y tres más para la aplicación de exámenes.

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer parcial • Examen escrito 80% • Actividades (tareas y ejercicios): 20%	16 sesiones	Unidades 1 a 3.	20 %
Segundo parcial • Examen escrito 80% • Actividades (tareas y ejercicios): 20%	16 sesiones	Unidades 4 a 6	20 %
Tercer parcial • Examen escrito 80% • Actividades (tareas y ejercicios): 20%	16 sesiones	Unidades 7 y 8	20 %
Proyecto final	Se realiza durante las últimas 4 semanas del curso	Integrador de los temas del curso	40 %
TOTAL ORDINARIO			100%
Examen Extraordinario	Semana 17 del semestre en curso	100% Examen	100% Temario
Examen a título	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario
Examen de regularización	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario
Otras actividades académicas requeridas	Para acreditar el curso es necesario haber acreditado el laboratorio correspondiente. La calificación del laboratorio no forma parte de la evaluación del curso.		

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos:

AUTOMATION, PRODUCTION SYSTEMS, AND COMPUTER-AIDED MANUFACTURING, (3rd Edition)
Groover, M. P.
Prentice-Hall, 2008

COMPUTER-INTEGRATED DESIGN AND MANUFACTURING
Bedworth, David D.; Mark R.; Philip H.
McGraw-Hill 1991

COMPUTER CONTROL OF MANUFACTURING SYSTEMS
Koran, Yorarn
McGraw-Hill, 1983

FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM HANDBOOK
Automation and Management Systems Division
Noyes Publications. Park Ridge, N.Y. 1994

Textos complementarios:

COMPUTER-AIDED HANUFACTURING
Chang, T.; Wysk, R. A.; Wang, Hsu-Pin

PRINCIPLES OF OPERATION MANAGEMENT (8th Edition)
Heizer, J.; Render, B.
Prentice-Hall 2010

PRODUCTION & OPERATIONS MANAGEMENT
Chase, Richard B.; Aqui1ano. Nicholas J.
Irwin, 1992

Sitios de Internet

Revistas
1) Production Engineering
2) Journal of Manufacturing Systems
3) Computer-Aided Design
4) Industrial Engineering
5) International Journal of Production Research
6) Operations Research
7) Journal of Industrial Engineering
8) Manufacturing Engineering
9) Management Science
10) Robotics Today

Software de apoyo
1) VisObjNet
2) SolidWorks
3) HSM-Works
4) Sinumerik
5) Cognex Easy Builder
6) Siemens Step 7
8) Celda Flexible de Manufactura
9) FlexSim

Bases de datos
IEEE Explore
ScienceDirect (Elsevier)
Emerald