

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**  
**ENFASIS EN MECATRÓNICA**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 17/19/06-00 Acta N° 1007/11/09/2017 - ANEXO 03

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Sistema de Manufactura Flexible
2.	Semestre	: Noveno
3.	Horas semanales	: 5 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 80 horas
4.1.	Clases teóricas	: 48 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

Aplicando métodos para la optimización en procesos de diseño y manufactura utilizando tecnología de vanguardia, esta asignatura, permite el estudio e implementación de sistemas automatizados completos, teniendo como particularidad, la capacidad de producción diversificada en orden aleatoria, dicha característica define el nombre del sistema.

**III. - OBJETIVOS**

- 1- Identificar los elementos que componen los Sistemas de Manufactura Flexible.
- 2- Describir la función que desempeña cada componente del sistema de manufactura flexible.
- 3- Proponer un diseño de SMF para la producción diversificada de productos en una fábrica automatizada.

**IV. - PRE-REQUISITO**

- Robótica
- Maquinas a Control Numérico Computarizado

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Historia de la manufactura
2. Conceptos de sistemas de manufactura
3. Distribución física (Lay-out)
4. Automatización de la manufactura
5. Células flexibles de manufactura
6. Sistemas flexibles de la manufactura
7. Dimensionamiento de un FMS
8. Tecnología de grupo
9. Planeamiento de proceso
10. Practicas sobre componentes del FMS

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Historia de la manufactura
  - 1.1. Desarrollo tecnológico
  - 1.2. Desarrollo de los sistemas: sociales, de organización y técnico
  - 1.3. Interacción entre los sistemas.
2. Conceptos de sistemas de manufactura
  - 2.1. El sistema de manufactura
  - 2.2. Ingeniería, piso de fábrica, negocios y soportes
  - 2.3. Tipos de manufactura: Individual, lotes y masa.
  - 2.4. Líneas de producción.
3. Distribución física (Lay-out)
  - 3.1. Conceptos de Lay-out
  - 3.2. Tipos de Lay-out: Fijo, lineal y funcional
  - 3.3. Principios básicos en la elaboración de Lay-out
4. Automatización de la manufactura
  - 4.1. Definición de la automatización.
  - 4.2. Automatización rígida.
  - 4.3. Automatización programable.
  - 4.4. Automatización flexible.
5. Planeamiento de procesos
  - 5.1. Conceptos de planeamientos de procesos.
  - 5.2. Balanceo de líneas de producción-Ejercicios.

6. Células flexibles de manufactura
  - 6.1. Conceptos de células de manufactura.
  - 6.2. Pasos para el diseño de una célula de manufactura.
  - 6.3. Proyecto de célula flexible de manufactura.
7. Sistemas flexibles de manufactura (FMS)
  - 7.1. Estaciones de trabajo.
  - 7.2. Elementos de un sistema flexible de manufactura.
8. Dimensionamiento de un FMS
  - 8.1. Cálculo de: Tiempo disponible, tiempo total trabajado, cantidad de máquinas, número de estaciones de carga y número de pallets.
9. Tecnología de grupos
  - 9.1. Técnicas de agrupamiento de máquinas.
  - 9.2. Ejercicios por los métodos de Hollier para agrupamiento de máquinas.
10. Prácticas sobre componentes de FMS
  - 10.1. Automatización neumática y electroneumática.
  - 10.2. Control neumático por PLC.
  - 10.3. Sistemas robotizados.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Exposición de la teoría utilizando diferentes técnicas.
- Trabajos de investigación.
- Exposición de los alumnos.
- Prácticas con simuladores informáticos.
- Técnicas de trabajos grupales

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

Equipo multimedia  
Pizarra, pinceles y borrador.  
Material Bibliográfico  
Softwares Simuladores y Computadoras para la práctica.

## VIII. - EVALUACIÓN

1. Acorde al Reglamento y Normativas vigentes de la Facultad Politécnica.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Mortimer, John, Integrated Manufacture. New York, IFS, 1985.
- Williams, David J. Manufacturing System Introduction to the technologies. New York: John Wiley, 1998.
- U. Scharer, J. A. Rico, J. Cruz, Ingeniería de Manufactura, Compañía Editorial Continental, 1984.
- Stewart Black, Principios de Ingeniería de Manufactura, Continental, 1999, México
- [Barrientos Morales, A., León Cárdenas, J. & Reyes Rosales, R.](#) (2007). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. (3 ed.) Mexico : McGraw-Hill.
- Larrañeta, J., Onieva, L. & Lozano, S. (1995). *Métodos modernos de gestión de la producción*. Madrid : Alianza.
- Manual de prácticas sobre FMS . Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatronica

## RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICO

- Alves, J. X., & Alves, J. M. (2015). Production management model integrating the principles of lean manufacturing and sustainability supported by the cultural transformation of a company. *International Journal Of Production Research*, 53(17), 5320-5333. doi:10.1080/00207543.2015.1033032
- Gerlach, G., Da Silva, V. B., dos Santos, L. A., do Amaral Adamy, A. P., & Garlet, E. (2017). Proposta de melhoria de layout como fator para a otimização do processo produtivo organizacional. *Brazilian Journal Of Management / Revista De Administração Da UFSM*, 1041-55. doi:10.5902/1983465925157
- Manufactura Ágil y Competitiva: Enfoque de Dirección por Competitividad. (2010). *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 5(2), 69-99.
- Yacuzzi, E., & Pan, C. (2008). La cultura de la manufactura moderna. *Documentos De Trabajo*, (377), 1-22.
- Zhao, Y., & Wallace, S. W. (2016). Appraising redundancy in facility layout. *International Journal Of Production Research*, 54(3), 665-679. doi:10.1080/00207543.2015.1030041

## RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Burbano, R. J. E. (2011). *Presupuestos: un enfoque de direccionamiento estratégico, gestión, y control de recursos* (4a. ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Cárdenas, Y. N. R. A. (2006). *Administración de costos : métodos modernos de costos y manufactura*. Sunny Isles Beach, US: McGraw-Hill Interamericana.
- Cárdenas, Y. N. R. A. (2008). *Presupuestos: teoría y práctica* (2a. ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Groover, M. P. (2014). *Introducción a los procesos de manufactura*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.