

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

Resolución 25/07/06-00 Acta 1215/07/04/2025  
ANEXO 02

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1. Materia	: Máquinas a Control Numérico Computarizado
2. Semestre	: Octavo
3. Horas semanales	: 6 horas
3.1. Clases teóricas	: 2 horas
3.2. Clases prácticas	: 2 horas
3.3. Clases de laboratorio	: 2 horas
4. Total de horas cátedras	: 96 horas
4.1. Total de clases teóricas	: 32 horas
4.2. Total de clases prácticas	: 32 horas
4.3. Total de clases laboratorio	: 32 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

Esta asignatura es fundamental para el cumplimiento del perfil de egreso en una carrera de Ingeniería en Electrónica con énfasis en Mecatrónica, es de enfoque principalmente práctico sin descuidar los aspectos teóricos inherentes a cada tema.

Mediante sus diecinueve unidades se estudian los procesos de manufactura moderna que implican el uso de máquinas herramienta convencional en combinación con las máquinas a control numérico computarizado. El ingeniero en electrónica con énfasis en mecatrónica debe manejar los conceptos de la teoría de maquinado, operación de máquinas herramientas, instalación, programación de máquinas CNC, diseño en CAD de modelos para su manufactura en CNC, programación y transferencia del programa a la máquina. Esto permite a los ingenieros ser competentes en el diseño, programación y operación de máquinas que fabrican piezas de alta precisión, optimizando procesos para lograr una producción eficiente, flexible y de alta calidad. Además, esta formación los capacita para ser actores clave en la innovación tecnológica y la automatización de procesos en la industria moderna.

**III. - OBJETIVOS**

- 3.1 Identificar los componentes y principios de operación de tornos y fresadoras CNC.
- 3.2 Desarrollar habilidades en la programación de máquinas CNC.
- 3.3 Operar y configurar máquinas CNC.
- 3.4 Integrar software de diseño y manufactura asistida por computadora.
- 3.5 Realizar simulaciones y pruebas para verificar la precisión del mecanizado.

**IV. - PRE - REQUISITO**

- 4.1 Diseño de Elementos de Máquinas.

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades Programáticas**

- 5.1.1 Presentación de la estructura del módulo.
- 5.1.2 Introducción al control numérico.
- 5.1.3 Conceptos de control numérico.
- 5.1.4 Partes de las máquinas de control Numérico.
- 5.1.5 Finalidades de las máquinas de control Numéricos.
- 5.1.6 Precaución de seguridad.
- 5.1.7 Ventajas y desventajas de las maquinas CNC.
- 5.1.8 Introducción a la Programación.
- 5.1.9 Cualidades de un programador.
- 5.1.10 Movimiento de los ejes.
- 5.1.11 Desplazamientos de la herramienta por programa.
- 5.1.12 Avance. Función.
- 5.1.13 Plano de la pieza y desplazamiento de la herramienta.
- 5.1.14 Función de velocidad de corte y velocidad de Husillo.
- 5.1.15 Selección de herramientas.



- 5.1.16 Órdenes para Operaciones de máquinas.
- 5.1.17 Función de compensación.
- 5.1.18 Elaboración e introducción de datos al CNC y puesta en práctica.
- 5.1.19 Prueba final.

## 5.2. Desarrollo de las Unidades Programáticas

- 5.2.1 Presentación de la estructura del módulo.
- 5.2.2 Introducción al control numérico.
  - 5.2.2.1 M. Convencionales.
  - 5.2.2.2 Semejanzas.
- 5.2.3 Conceptos de control numérico.
  - 5.2.3.1 Tipos.
- 5.2.4 Partes de las máquinas de control Numérico.
  - 5.2.4.1 Herramientas.
- 5.2.5 Finalidades de las máquinas de control Numéricos.
  - 5.2.5.1 Lenguajes de máquinas.
- 5.2.6 Precaución de seguridad.
- 5.2.7 Ventajas y desventajas de las maquinas CNC.
- 5.2.8 Introducción a la Programación.
  - 5.2.8.1 Flujo de funcionamiento de un CNC.
- 5.2.9 Cualidades de un programador.
- 5.2.10 Movimiento de los ejes.
- 5.2.11 Desplazamientos de la herramienta por programa.
- 5.2.12 Avance. Función.
  - 5.2.12.1 Prueba parcial.
- 5.2.13 Plano de la pieza y desplazamiento de la herramienta.
  - 5.2.13.1 Cambios Automáticos.
- 5.2.14 Función de velocidad de corte y velocidad de Husillo.
- 5.2.15 Selección de herramientas.
  - 5.2.15.1 Función.
- 5.2.16 Órdenes para Operaciones de máquinas.
  - 5.2.16.1 Función auxiliar.
- 5.2.17 Función de compensación.
- 5.2.18 Elaboración e introducción de datos al CNC y puesta en práctica.
- 5.2.19 Prueba final.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- 6.1 Exposición del profesor.
- 6.2 Explicación dialogada.
- 6.3 Exposición de los estudiantes.
- 6.4 Trabajos prácticos.
- 6.5 Prácticas de laboratorio.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Pizarra y pinceles, borrador.
- 7.2 Computadora personal.
- 7.3 Proyector multimedia.
- 7.4 Equipos e instrumentos de laboratorio.
- 7.5 Software de entrenamiento.

## VIII. - EVALUACION

- 8.1 Los exámenes parciales.
- 8.2 Los informes de las clases de laboratorio.
- 8.3 Los trabajos prácticos.
- 8.4 La exposición grupal de los estudiantes.
- 8.5 El examen final.

## IX. - BIBLIOGRAFIA

### Básica

- Groover, M. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, procesos y sistemas, 3ra Edición. McGraw-Hill



*RR*

*J*

- Gómez, M. (2006). Procedimientos de mecanizado. España: Thomson Paraninfo
- González, F., Rosado, P. (2015). Control numérico, marco y fundamentos. Universitat Politècnica de València
- Pérez, M., Pérez, C. (2013). Programación de máquinas-herramienta con control numérico. UNED
- Cruz, F. (2010). Control Numérico y Programación. 2da Edición. Marcombo
- Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. (2009). Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. Springer

### Complementaria

- Groover, M. (2010). Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes and Systems, Fourth Edition. Wiley
- Overby, A. (2011). CNC Machining Handbook. McGraw-Hill
- Dhotre, M. (2018). CNC Machine Tool Operating & Programming. SaiTech publication
- Smid, P. (2003). CNC Programming Handbook: comprehensive guide to practical CNC programming. Second Edition. Industrial Press, Inc.

