

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA AERONÁUTICA**  
**PLAN 2012**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 17/21/04-00 Acta N° 1009/09/10/2017 - ANEXO 05

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Diseño y Manufactura Asistido por Computadora
2.	Nivel	: Cuarto
3.	Horas semanales	: 6 horas
3.1.	Clases teóricas	: 1 horas
3.2.	Clases Prácticas	: 2 horas
3.3.	Clases de laboratorio	: 3 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 96 horas
4.1.	Clases teóricas	: 16 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas
4.3.	Clases de laboratorio	: 48 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

En la formación del Ingeniero Aeronáutico son muy importantes las competencias profesionales en el área del Diseño y la Manufactura Asistidos por Computadora. Empleando CATIA, las empresas se benefician de un incremento de productividad al concluir de una forma más rápida, fiable y estable cualquier diseño, dado que comprende a su vez todas las áreas implicadas tanto en validación, factibilidad y procesos de fabricación de una manera integrada y global en cada proyecto, de una forma sincronizada y completamente estructurada en cada fase del ciclo de desarrollo de producto.

**III. - OBJETIVO GENERAL**

Investigar sobre los beneficios que los Sistemas Informáticos pueden prestar en las distintas Fases del Proceso de Desarrollo de un Producto, aplicando el Software CATIA de Diseño Asistido por computadora.

**IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Describir los fundamentos de CAD y CAM y los conceptos básicos de diseño 2D y 3D.
2. Definir concepto de modelado de sólidos.
3. Describir concepto de diseño mediante superficies.
4. Aplicar superficies complejas, en el diseño de piezas, y en la realización de planos.
5. Realizar el ensamblado de piezas, en la simulación cinemática de mecanismos, en el análisis estructural por Elementos Finitos y en la simulación de mecanizado.

**V. - PRE-REQUISITO**

- Programación.
- Principios de Metrología Industrial.

**VI. - CONTENIDO**

**6.1. Unidades programáticas**

1. Introducción al diseño y manufactura asistidos por computadora.
2. Diseño Alámbrico.
3. Diseño y Modelado 3D de sólidos.
4. Metodología del diseño de superficies avanzadas.
5. Documentación y Planos de Producción.
6. Conjuntos Ensamblados.
7. Cinemática de Mecanismos.
8. Análisis estructural por elementos finitos.
9. Manufactura Asistida por computadora.
10. Proyecto aeronáutico.

**6.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. **Introducción al diseño y manufactura asistidos por computadora.**
  - 1.1. Fundamentos de CAD y CAM.
  - 1.2. Conceptos básicos de diseño 2D y 3D.
  - 1.3. Trabajo con el árbol de operaciones.
  - 1.4. Define In Work Object.
  - 1.5. Sistemas de Referencia.
  - 1.6. Unidades de medida.
  - 1.7. Métodos de Diseño.

- 1.8. El área gráfica.
- 1.9. Selección de elementos.
- 1.10. Barras de herramientas y operaciones.
2. **Diseño Alámbrico.**
  - 2.1. Croquizado 2D. Sketch.
  - 2.2. Modificación del soporte del Sketch. Change Sketch Support.
  - 2.3. Sketch Tools.
  - 2.4. Herramientas de visualización.
  - 2.5. Dibujo de geometría: Profile.
  - 2.6. Restricción de elementos: Constraints.
  - 2.7. Operaciones de edición de la geometría.
  - 2.8. Elementos auxiliares.
  - 2.9. Proyección e intersección de elementos.
  - 2.10. Análisis de Sketches.
  - 2.11. Operaciones y Barras de herramientas en SKETCHER.
3. **Diseño y Modelado 3D de sólidos.**
  - 3.1. Conceptos iniciales de modelado 3D.
  - 3.2. Operaciones basadas en Sketch.
  - 3.3. Operaciones de edición de sólidos. Metodología de Edición.
  - 3.4. Metodología del Trabajo con Bodies.
  - 3.5. Generación de sólidos de revolución.
  - 3.6. Actualización, revisión y resolución de errores.
  - 3.7. Herramientas para desmolde, vaciado y refuerzos de sólidos.
  - 3.8. Operaciones booleanas.
  - 3.9. Combinación de sólidos.
4. **Metodología del diseño de superficies avanzadas.**
  - 4.1. Introducción al concepto de diseño mediante superficies.
  - 4.2. Definición de superficie.
  - 4.3. Curvas generatrices.
  - 4.4. Generación de superficies básicas.
  - 4.5. Recorte de superficies.
  - 4.6. Extensión de superficies
  - 4.7. Diseño de perfiles aerodinámicos.
5. **Documentación y Planos de Producción.**
  - 5.1. Normas para la elaboración e interpretación de planos.
  - 5.2. Generación de vistas.
  - 5.3. Organización de las Vistas.
  - 5.4. Modificación de geometría de las vistas.
  - 5.5. Acotación de geometría creada.
  - 5.6. Actualización de planos.
  - 5.7. Dibujo de geometría en el entorno plano.
  - 5.8. Acotación de elementos.
  - 5.9. Tolerancias geométricas.
  - 5.10. Textos, anotaciones y símbolos normalizados.
6. **Conjuntos Ensamblados. Módulo Assembly Design**
  - 6.1. Conceptos, estructura y organización del ensamblaje. Products.
  - 6.2. Simbología de iconos en el árbol de operaciones.
  - 6.3. Creación de un Product.
  - 6.4. Insertar elementos en un Product.
  - 6.5. Activación y Desactivación de nodos del árbol de operaciones.
  - 6.6. Posicionamiento de componentes en el conjunto: Restricciones.
  - 6.7. Movilidad de componentes y conjunto. Grados de Libertad.
  - 6.8. Insertar Componentes.
  - 6.9. Mover componentes en un Product.
  - 6.10. Aplicación de ensamblajes Flexibles. Flexible/Rigid Sub-Assembly.
  - 6.11. Simulación cinemática de Products.
7. **Cinemática de Mecanismos.**
  - 7.1. Simulación digital cinemática.
  - 7.2. Articulaciones cinemáticas.
  - 7.3. Simulación Genérica.
8. **Análisis estructural por elementos finitos.**
  - 8.1. Propiedades mecánicas de materiales.
  - 8.2. Método de los Elementos Finitos.
  - 8.3. Aplicación de material al diseño. Biblioteca de materiales.
  - 8.4. Mallado.
  - 8.5. Tipos de análisis.
  - 8.6. Análisis de los resultados.
    - 8.6.1. Deformación.

8.6.2. Tensión de Von Misses.

8.6.3. Desplazamiento.

#### 9. Manufactura Asistida por computadora.

9.1. Fundamentos de Manufactura.

9.2. El Control Numérico Computarizado (CNC).

9.3. Máquinas-herramientas de CNC.

9.4. Códigos de programación para CNC.

9.5. Programación y Parámetros de Maquinado.

9.6. Generación de códigos CNC por medio del CAM.

9.7. Simulación de mecanizado de una pieza con los códigos generados por el CAM.

#### 10. Proyecto aeronáutico.

10.1. Diseño 3D.

10.2. Análisis estructural.

10.3. Generación del código de control numérico computarizado.

10.4. Simulación y mecanizado en una máquina CNC.

### VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1 Debates
- 2 Resolución de ejercicios, aplicando la teoría estudiada.
- 3 Técnicas grupales para la realización de prácticas utilizando computadoras con aplicativos específicos.
- 4 Elaboración y presentación de trabajos prácticos.
- 5 Prácticas en Laboratorio

### VIII. - MEDIOS AUXILIARES

- 1 Pizarra.
- 2 Material bibliográfico.
- 3 Equipo multimedia
- 4 Computadoras con programas específicos de diseño.

### IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
  1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
  2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
  3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
  1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
  2. Tener el promedio habilitante.
  3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
  4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

El profesor determinará la modalidad del examen: oral, escrito, u otro. La misma deberá estar asentada en la planilla de cátedra entregada a principio del periodo lectivo.

### X. - BIBLIOGRAFÍA

- Meyers, F. E. & Stephens, M (s.f.). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. (3° Ed.). Prentice Hall.
- Groover, M. (s.f.). *Fundamentos de manufactura moderna – materiales, procesos y sistemas*. Prentice Hall.
- Cruz Teruel, F. (s.f.). *Control numérico y programación*.
- Millán Gómez, S. (2006). *Procedimientos de mecanizado*. España: THOMSON PARANINFO.
- Moreno, R. (s.f.) *Ingeniería de la automatización industrial*. (2° Ed.). (s.l.): Alfaomega.
- Eisner, H. (s.f.) *Computer-aided systems engineering*. (s.l.): Prentice-Hall International Editions.
- Gámez González, J. (2006). *Diseño y Generación de Superficies. Prácticas con CATIA V5. 2. MODULO: MODELADO ALÁMBRICO "WIREFRAME AND SURFACE DESIGN"*. Sevilla

### MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Burchard, B. (1998). *AutoCAD 14*. Mexico: Prentice Hall.
- Jensen, C., Short, D. R. & Helsel, J. D. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*. (6° Ed.) México: McGraw-Hill.
- Johnson, N. (1990). *AutoCAD: manual de referencia*. Madrid: Osborne/McGraw-Hill.
- Lopez Fernandez, J. (1989) *AutoCAD avanzado: versión 10*. Madrid: McGraw-Hill.
- Matsumoto, É.Y. (1998). *Autocad 14: así de fácil*. Montevideo: EDITIA.

**RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC0**

- ❑ Barone, M. (2012). *Advanced engineering design as practiced today from the view point of the CERN Industrial Liaison Officer*. Recuperado de : <http://eds.a.ebscohost.com>
- ❑ Bryden, D. (2014). *CAD and Rapid Prototyping for Product Design*. London: Laurence King Publishing. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>
- ❑ Elio Castro, A., Aldo E Florencias, P., Mercedes Canasí, P., & Joel Rosales, H. (2011). *Diseño asistido por computadora del patrón de encendido en inversores de tensión, utilizando la técnica de control PWM*. *Revista Científica De Ingeniería Energética*, Vol 23, Iss 1 (2011), (1). Recuperado de : <http://eds.a.ebscohost.com>
- ❑ Hanifan, R. (2015). *Perfecting Engineering and Technical Drawing: Reducing Errors and Misinterpretations*. Switzerland: Springer. Recuperado de : <http://eds.a.ebscohost.com>