



San Francisco, 18 de diciembre de 2024

VISTO lo dispuesto por la Ordenanza 1383/12, y

CONSIDERANDO:

Que por medio de esta normativa y mediante el dictado de asignaturas electivas es posible incorporar perfiles propios de la región a efectos de adaptar los diseños curriculares a las necesidades de la misma.-

Que en tal sentido y en cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, y a propuesta de los Departamentos respectivos, los Consejos Directivos de las Facultades Regionales definirán cuáles serán las materias electivas, su área del conocimiento, los objetivos generales y específicos que justifiquen su inclusión, su carga horaria, los contenidos analíticos, la bibliografía, la modalidad de dictado, la propuesta pedagógica, y sus correspondientes correlatividades debidamente justificadas.-

Que el Consejo Departamental de Ing. Electromecánica elevó al Consejo Directivo de esta Facultad Regional San Francisco la propuesta de implementación de materias electivas.-

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco, ha analizado los antecedentes y avala la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de Diseño y Fabricación Asistida por Computadora (carga horaria anual 2 hs) como materia electiva parte de la currícula de la Carrera Ingeniería Electromecánica - Plan 2023 en el área de Mecánica a dictarse en el cuarto nivel, modalidad cuatrimestral (2do cuatrimestre), con una carga horaria de 2 horas semanales, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar en Anexo I, objetivos generales y objetivos específicos que justifican la inclusión de dicha materia, las correlatividades debidamente justificadas, el programa analítico, la bibliografía y la propuesta pedagógica.

ARTÍCULO 3°.- Otorgar equivalencia en la asignatura Diseño y Fabricación Asistida por Computadora (Electiva) - Plan 2023, sólo para aquellos estudiantes que regularizaron y/o aprobaron la asignatura Diseño y Fabricación Asistida por Computadora (Electiva) - Plan 95, ambas asignaturas de la carrera Ingeniería Electromecánica



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco

2024 - "Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese al Rectorado a sus efectos y archívese

RESOLUCIÓN CD N°: 881/2024



Diseño y Fabricación Asistido por Computadora

1. Objetivos generales y específicos que justifican la inclusión de la Materia

Objetivo General:

Los objetivos de la asignatura se fundamentan en otorgar a los alumnos herramientas de Diseño CAD, CAM, CAE, ERP mostrando las distintas funcionalidades de dichos sistemas para conseguir que a través del conocimiento de estas tecnologías el alumno disminuya la energía mental para el manejo de las herramientas informáticas.

Objetivos específicos:

- Conocimiento por parte de los alumnos de las tecnologías utilizadas en las empresas industriales desde el diseño paramétrico en tres dimensiones, mecanizado por computadora, cálculo y mecanizado de piezas (CAD/CAM/CAE/II/PR-FA/RV-RA).

CAD: Dibujo Asistido por Computadora.

CAM: Mecanizado Asistido por Computadora.

CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.

II: Ingeniería Inversa.

PR-FA: Prototipado rápido y fabricación aditiva

RV-RA: Realidad virtual y aumentada

- Aplicación de estas tecnologías a piezas desarrolladas durante el curso, como así también a proyectos propuestos.
- A través del conocimiento de estas tecnologías lograr que el alumno potencie su creatividad para la realización de proyectos.

2. Correlatividades debidamente justificadas

Para Cursar y Rendir el estudiante deberá tener:

Cursada

- a. **Tecnología Mecánica:** Esta materia es necesario tenerla cursada y regular ya que el alumno necesita tener los conocimientos de las máquinas convencionales, las de CNC y las correspondientes herramientas.

Aprobadas

- a. **Conocimientos de Materiales:** Esta materia es necesario tenerla aprobada para rendir la cátedra en cuestión ya que el alumno necesita tener evaluados y afianzados los contenidos de aceros, fundiciones, aleaciones no ferrosas, y ensayos y propiedades mecánicas. Constantes elásticas de los materiales metálicos.
- b. **Ingeniería Electromecánica III:** Esta materia es necesario tenerla aprobada para rendir la cátedra en cuestión ya que el alumno necesita tener evaluados y afianzados distintos procesos de fabricación y sus fuentes energéticas.



3. Programa analítico

Eje Temático N°1: Sistemas CAD. Diseño Paramétrico en 3D

Unidad N°1: Definición de Sistemas CAD/CAM/CAE

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Diseño paramétrico en 3D, dibujo en 2D, ensambles de piezas
 - 1.2. Conceptos de sistemas CAM (manufactura asistida por computadora)
 - 1.3. Sistemas de cálculos por el método de los elementos finitos (CAE)
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1 Identificación de cada sistema CAD/CAM/CAE y su aplicación en la industria
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Valoración de cada uno de los sistemas y su utilización en la resolución de problemas industriales

Unidad N°2: Dominio de los conceptos básicos en el modelado 3D

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Croquizado en 2D, intención del diseño
 - 1.2. Conceptos de modelado 3D, ensamblaje y dibujo 2D
 - 1.3. Modelado básico, terminología, operación saliente, cortar, redondeo, vistas
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Utilización de un software para la realización de modelados 3D, ensambles y dibujos 2D
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Incentivar el agrado por resolver problemas de modelado en 3D
 - 3.2. Visualización del modelo virtual y sus posibilidades de edición

Unidad N°3: Trabajar con piezas y operaciones

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Operaciones de recubrir
 - 1.2. Operaciones de matriz, matriz lineal, circular, simetría de matriz
 - 1.3. Operaciones de revolución, redondeo, vaciado y nervios
 - 1.4. Tablas de diseño (vinculación de cotas a planillas de cálculo)
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Vinculación del modelo a planillas de cálculo
 - 2.2. Utilización de los distintos planos en 3D para la creación de modelos
 - 2.3. Utilización del software para experimentar los conceptos de modelado



3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Usar la terminología técnica adecuada
 - 3.2. Eficiencia y calidad para la confección de informes
 - 3.3. Entusiasmo y colaboración en las tareas de laboratorio
 - 3.4. Reconocimiento experimental de cambios en el modelo debido a variación o supresión de características del modelo

Unidad N°4: Trabajar con Ensamblajes

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Relación de posiciones en un ensamblaje
 - 1.2. Visualización del funcionamiento del mecanismo, propiedades físicas y detección de posibles interferencias de las partes
 - 1.3. Ensamblajes y explosionados
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Utilización de los distintos tipos de relaciones entre piezas
 - 2.2. Utilización del software para experimentar el armado y visualización del funcionamiento de un mecanismo
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Razonar cómo se comporta un ensamblaje y cada una de sus piezas
 - 3.2. Identificación de interferencias y sugerir modificaciones para la corrección de las mismas

Eje Temático N°2: Sistemas CAE (Ingeniería Asistida por Computadora)

Unidad N°5: Introducción al método de los elementos finitos (Análisis Estático)

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Propiedades mecánicas
 - 1.3. Unidades
 - 1.4. Etapas en la realización de un análisis
 - 1.5. Materiales, sujeciones, cargas externas
 - 1.6. Mallado
 - 1.7. Visualización de resultados
 - 1.8. Práctica
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Análisis de los pasos para la aplicación del método de elementos finitos
 - 2.2. Reconocimiento de los tipos de elementos disponibles para el mallado, sujeciones y cargas
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Utilización de la terminología técnica adecuada para la implementación de un sistema CAE



- 3.2. Confianza en la implementación de un sistema CAE y los pasos adecuados para una implementación exitosa
- 3.3. Elaboración de informes y visualización de los resultados (tensiones de Von Mises)

Unidad N°6: Análisis de Frecuencia, Pandeo, Caída y Fatiga

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Introducción al estudio de frecuencia, pandeo, caída y fatiga
 - 1.2. Etapa en la creación de un estudio. Selección del material, sujeciones, cargas y mallado
 - 1.3. Ejecución del análisis
 - 1.4. Resultados obtenidos
 - 1.5. Práctica. Análisis de frecuencia, pandeo, caída y fatiga
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Realizar análisis de frecuencia, pandeo, caída y fatiga
 - 2.2. Identificación condiciones críticas
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Elaboración de informes para diferentes cargas críticas
 - 3.2. Visualización de los resultados (tensiones de Von Mises)

Eje Temático N°3: Sistemas CAM (Mecanizado Asistido por Computadora)

Unidad N°7: Introducción a Sistemas CAM

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Instalación
 - 1.2. Funcionalidad básica. Módulos
 - 1.3. Iniciación práctica
 - 1.4. Base de datos tecnológica
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Reconocimiento de las distintas estrategias de mecanizado
 - 2.2. Configuración de tablas tecnológicas para mecanizado
3. Contenidos actitudinales
 - 3.1. Aprendizaje de la tecnología CAM para la elaboración de programas CNC

Unidad N°8: Mecanizado de 2½ ejes

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Configuración de máquina
 - 1.2. Material de partida (forma y tipo)
 - 1.3. Formas mecanizables automáticamente
 - 1.4. Plan de operación



- 1.5. Trayectorias de herramienta
- 1.6. Simulación y posprocesado
- 1.7. Edición de piezas y actualización del mecanizado automáticamente
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Diferenciación entre mecanizado en 2D y 2 ½ D
 - 2.2. Estrategias utilizadas en fresado de 2D y 2 ½ D
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Generación de programas CNC para fresado en 2D y 2 ½ D

Unidad N°9: Mecanizado de 3D

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Formas mecanizables interactivamente
 - 1.2. Trayectorias de herramienta
 - 1.3. Origen de mecanizado (0 pieza)
 - 1.4. Simulación y posprocesado
 - 1.5. Acabado superficial
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Consideraciones para el mecanizado en 3D fresa
 - 2.2. Estrategias utilizadas en fresado 3D
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Generación de programas CNC para fresado 3D

Eje Temático N°4: Ingeniería Inversa, Prototipado Rápido, Fabricación Aditiva y Realidad Virtual y Aumentada

Unidad N°10: Ingeniería Inversa

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Introducción a Ingeniería Inversa
 - 1.2. Escáner 3D, conceptos y principios de funcionamiento
 - 1.3. Modelado de superficies
 - 1.4. Generación del modelo 3D a partir del escaneado
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Análisis de las mejores formas de escanear un objeto
 - 2.2. Reconocimiento de las nubes de puntos para ser utilizada en el modelo 3D
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Utilización de la terminología técnica adecuada para la implementación de Ingeniería Inversa
 - 3.2. Confianza en el proceso de escaneado y los pasos adecuados para una implementación exitosa
 - 3.3. Elaboración del modelo 3D a partir del escaneado 3D



Unidad Nº11: Prototipado Rápido, Fabricación Aditiva

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Aplicaciones del Prototipado Rápido
 - 1.3. Fases generales de los procesos
 - 1.4. Técnicas más difundidas de prototipado-fabricación aditiva
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Análisis de los pasos para la realización del prototipado
 - 2.2. Reconocimiento de las mejores estrategias para el prototipado
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Utilización de la terminología técnica adecuada para la implementación del prototipado rápido
 - 3.2. Confianza en la realización de un prototipado rápido y los pasos adecuados para una implementación exitosa

Unidad Nº12: Realidad virtual

1. Contenidos conceptuales:
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. importación de modelos 3D y animaciones creadas en el programa CAD
 - 1.3. Modificación de escala y sección del modelo
 - 1.4. Creación de puntos de luz y aplicación de materiales
 - 1.5. Espacios de inspección neutro y real
 - 1.6. importación de planos
 - 1.7. Anotaciones y captura de pantalla
 - 1.8. Práctica
2. Contenidos procedimentales:
 - 2.1. Análisis de los pasos para la aplicación de realidad virtual
 - 2.2. Reconocimiento de los tipos dispositivos para su realización
3. Contenidos actitudinales:
 - 3.1. Utilización de la terminología técnica adecuada para la implementación de realidad virtual o aumentada
 - 3.2. Confianza en la implementación de esta tecnología y los pasos adecuados para una implementación exitosa



4. Bibliografía

OBLIGATORIA

Libros:

- GÓMEZ GONZÁLEZ, Sergio.
SolidWorks: [office professional].
[1a. ed.].
Alfaomega Grupo Editor ; Marcombo , 2008.
ISBN: 9789701513033.
- MINA, Héctor Omar.
*Tecnologías asistidas por computadora: CAD/ECODISEÑO/CAM/CAE/
CIM/CAPP/PDM/PLM/MRP/ERP/prototipado rápido/ingeniería inversa.*
EduTecne, 2015
ISBN: 9789871896486.
Disponible en:
http://www.edutecne.utn.edu.ar/tecnologia_asistida/tecnologia_asistida.pdf
- SOLIDWORKS CORPORATION.
Conceptos básicos de SolidWorks: training.
1a. ed.
SolidWorks Corporation, 2015.
ISBN: -.
- SOLIDWORKS CORPORATION.
Dibujos de SolidWorks-ISO.
[1a. ed.].
SolidWorks Corporation, 2015.
ISBN: -.
- SOLIDWORKS CORPORATION.
Temas avanzados de SolidWorks.
[1a. ed.].
SolidWorks Corporation, 2015.
ISBN: -.
- SOLIDWORKS CORPORATION.
SolidWorks 2001: empezar a trabajar.
[1a. ed.].
SolidWorks Corporation, 2001.
ISBN: -.
- WYSACK, Roy.
Designing parts with SolidWorks.
2nd ed.
CAD/CAM Publishing, 1998.
ISBN: 9780934869225.



Apunte

- MINA, Héctor Omar. [Apunte de cátedra]
Fresas Introducción: generalidades.
Fresa 2 y 2 ½ ejes.
Fresa 3 ejes.
1a. ed.
El autor, 2013.

COMPLEMENTARIA:

- GEOMETRIC.
CAMWorks 2009: Training manuals fresa 2D y 3D.
[1a. ed.]
[s. n.], 2009.
ISBN: -.
- LILLY SOFTWARE ASSOCIATES.
Visual Jobshop versión 2.0: getting started guide: [una solución con sentido común para la pequeña y mediana industria].
[1a. ed.]
Lilly Software Associates, 2001.
ISBN: -.
- SOLIDWORKS Corporation.
Introducing CosmosWorks.
[1a. ed.]
Solidworks Corporation, 2004.
ISBN: -.
- SOLIDWORKS CORPORATION.
Sistemas de producción basados en computadoras.
1a. ed.
CECSA, 1985.
ISBN: 9682602335.
- SOLIDWORKS Corporation.
SolidWorks Simulation: training manuals.
[1a. ed.]
Solidworks Corporation, 2010.
ISBN: -.
- STEFFEN, John R.
Analysis of machine elements using SolidWorks Simulation 2010.
[1a. ed.]
[s. n.], 2010.
ISBN: -.

5. Propuesta pedagógica

- El material didáctico editado permite reducir el tiempo invertido en dibujos y toma de notas, optimizando el desarrollo de las clases, y permitiendo además un ordenamiento riguroso de la asignatura.