

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



Ingeniería Electromecánica

**Diseño y Fabricación Asistidos
por Computadora**

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2013**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO.....	3
UBICACIÓN.....	4
OBJETIVOS	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO	8
CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	14
EVALUACIÓN:.....	15
AUTOEVALUACIÓN:.....	15
PLAN DE TRABAJO	16
METODOLOGÍA	18
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ARTICULACIÓN	22
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	22
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	23
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	24
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	25
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	26
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:	27
ORIENTACIÓN.....	28
DEL ÁREA:	28
DE LA ASIGNATURA:	29

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
Ing. Héctor Omar Mina	Prof. Titular Ordinario	Máster en Diseño, Gestión y Desarrollo de Nuevos Productos (2003). Ingeniero Mecánico (1982).

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería electromecánica

Plan: 1995 adecuado

Área: Mecánica

Nivel: 4º

Carga Horaria Semanal: 4

Régimen: Cuatrimestral

Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
16		16		20	12		64

OBJETIVOS

- Conocimiento por parte de los alumnos de las tecnologías utilizadas en las empresas industriales tales como el diseño paramétrico en tres dimensiones, mecanizado por computadora, cálculo de piezas (CAD/CAM/CAE).
CAD: Dibujo Asistido por Computadora.
CAM: Mecanizado Asistido por Computadora.
CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.
- Aplicación de estas tecnologías CAD/CAM/CAE 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.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Sistemas CAD – Diseño Paramétrico en 3D

- Diseño paramétrico en 3D, dibujo en 2D, ensambles de piezas.
- Conceptos de sistemas CAM (manufactura asistida por computadora).
- Sistemas de cálculos por el Método de los Elementos Finitos (CAE).
- Dominio de los conceptos básicos en el modelado 3D, ensamblaje y dibujo 2D.
- Modelado: estrategias de modelado, operaciones.
- Tablas de diseño (vinculación de cotas a planillas de cálculo).
- Ensamblaje: relación de posiciones en un ensamblaje.
- Visualización del funcionamiento de un mecanismo y detección de posibles interferencias de las piezas.

Sistemas CAE (Ingeniería Asistida por Computadora)

- Introducción al método de los elementos finitos (Análisis Estático)
- Introducción.
- Propiedades mecánicas.
- Unidades.
- Etapas en la realización de un análisis.
- Materiales, sujeciones, cargas externas.
- Mallado.
- Visualización de resultados.
- Práctica.
- Análisis de Frecuencia
- Introducción al estudio de frecuencias.
- Etapas en la creación de una estudio (selección del material, sujeciones, cargas y mallado).
- Ejecución del análisis.

- Resultados obtenidos.
- Práctica Análisis de frecuencia.
- Análisis de Pandeo
- Introducción al estudio de pandeo.
- Etapa en la creación de un estudio de pandeo. Selección del material, sujeciones, cargas y mallado.
- Ejecución del análisis.
- Resultados obtenidos.
- Práctica – Análisis de pandeo.
- Análisis de caída
- Introducción al análisis de caída.
- Etapa en la creación de un estudio de caída. Selección del material.
- Configuración del análisis.
- Condiciones de contacto.
- Opciones de resultados – Práctica.
- Análisis de fatiga
- Introducción al estudio de fatiga.
- Etapa en la creación de un estudio de fatiga.
- Materiales y curvas SN
- Propiedades del ensayo.
- Sucesos de fatiga.
- Visualización de resultados – Práctica.

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

- Introducción a sistemas CAM.
- Mecanizado de 2 ½ ejes (Fresado 2 ½).
- Mecanizado de 3D (Fresado 3D).
- Instalación.
- Funcionalidad básica – Módulos.
- Iniciación práctica.
- Base de datos tecnológica.
- Configuración de máquina.

- Material de partida (forma y tipo).
- Formas mecanizables automáticamente.
- Plan de operación.
- Trayectorias de herramienta.
- Simulación y postprocesado.
- Estrategias utilizadas en fresado de 2D y 2 ½ D.
- Formas mecanizables interactivamente.
- Origen de mecanizado (0 pieza).
- Acabado superficial.
- Consideraciones para mecanizado en 3D fresa.
- Estrategias utilizadas en fresado 3D.
- Diferenciación entre mecanizado en 2D y 2 ½ D.
- Generación de programas CNC para fresado en 2D y 2 ½ D .
- Generación de programas CNC para fresado 3D.

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 ensamble 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.

Unidad N°6: Análisis de Frecuencia

1. Contenidos Conceptuales:
 - 1.1. Introducción al estudio de frecuencias.
 - 1.2. Etapas 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.
2. Contenidos Procedimentales:
 - 2.1. Creación de análisis de frecuencia.
 - 2.2. Analizar configuraciones en análisis de frecuencia.

3. Contenidos Actitudinales:

- 3.1. Autonomía para resolver análisis de frecuencia.

Unidad N°7: Análisis de Pandeo

1. Contenidos Conceptuales:

- 1.1. Introducción al estudio de pandeo.
- 1.2. Etapa en la creación de un estudio de pandeo.
Selección del material, sujeciones, cargas y mallado.
- 1.3. Ejecución del análisis.
- 1.4. Resultados obtenidos.
- 1.5. Práctica – Análisis de pandeo.

2. Contenidos Procedimentales:

- 2.1. Realizar análisis de pandeo.
- 2.2. Identificación la carga crítica de pandeo.

3. Contenidos Actitudinales:

- 3.1. Elaboración de informes para diferentes cargas críticas de pandeo.

Unidad N°8: Análisis de caída

1. Contenidos Conceptuales:

- 1.1. Introducción al análisis de caída.
- 1.2. Etapa en la creación de un estudio de caída. Selección del material.
- 1.3. Configuración del análisis.
- 1.4. Condiciones de contacto.
- 1.5. Opciones de resultados – Práctica.

2. Contenidos Procedimentales:

- 2.1. Realización de análisis de caída de piezas.
- 2.2. Definir las condiciones de contactos.

3. Contenidos Actitudinales:

- 3.1. Visualización de los resultados en caída de piezas (tensiones de Von Mises).

Unidad N°9: Análisis de fatiga

1. Contenidos Conceptuales:
 - 1.1. Introducción al estudio de fatiga.
 - 1.2. Etapa en la creación de un estudio de fatiga.
 - 1.3. Materiales y curvas SN
 - 1.4. Propiedades del ensayo.
 - 1.5. Sucesos de fatiga.
 - 1.6. Visualización de resultados – Práctica.
2. Contenidos Procedimentales:
 - 2.1. Reconocimiento de los sucesos de fatiga.
 - 2.2. Conocimiento de trazados de fatiga (vida, daño, factor de carga e indicador de biaxialidad).
3. Contenidos Actitudinales:
 - 3.1. Elaboración informes sobre el trazado de fatiga para los modelos evaluados.

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

Unidad N°10: 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°11: Mecanizado de 2 ½ 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 postprocesado.
 - 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°12: 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 postprocesado.
 - 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Metodología de evaluación:

- 1) Se formarán por propia elección grupos de 2 alumnos como máximo.
- 2) Cada grupo realiza la práctica en un PC del laboratorio con los problemas propuestos para cada unidad.
- 3) A cada grupo se le entregará una guía de trabajos prácticos con problemas a desarrollar en el laboratorio de computación.
- 4) Cada grupo de alumnos serán asistidos por el docente de la cátedra y ayudante.
- 5) Cada grupo obligatoriamente desarrollará un trabajo práctico de un tema propuesto por el docente. Se evaluará la actuación de cada alumno.
- 6) Terminado el trabajo práctico se efectuará un taller para discusión de dicho trabajo práctico. Se evaluará la actuación de los distintos grupos.
- 7) Se tomará dos pruebas globalizadoras e integradoras con contenidos teóricos y prácticos por separado evaluándose cada prueba de 1 a 10 puntos.
Aprobarán las instancias globalizadoras los alumnos que obtengan un promedio de 7 (siete) o más puntos en cada instancia debiendo tener como mínimo 6 (seis) puntos en cada tema teórico y práctico.
El alumno que tenga un promedio inferior a 7 puntos o haya sacado una nota inferior a los 6 puntos en alguna instancia, tendrá la opción de rendir una nueva instancia globalizadora integradora durante el año en curso.
Al término del dictado de un grupo de ejes temáticos bien diferenciados el docente efectuará un taller para la discusión de los problemas resueltos a razón de uno por cada grupo a libro abierto.
Se evaluará la actuación de cada grupo.
- 8) Queda establecido que los alumnos deberán tener aprobada la carpeta de trabajos prácticos de los ejercicios propuestos con el software utilizado en el laboratorio de computación, con anterioridad al examen final.

Rendirán teórica cuando la actuación del alumno se ajuste a lo siguiente:

- Tener aprobada las dos pruebas con un valor de siete, además tener aprobado con 7 como mínimo los trabajos grupales expuestos y el trabajo práctico integrador de sistemas CAD/CAM/CAE.
 - Deberán cumplir con el régimen de asistencia, carpeta de trabajos prácticos aprobada por el docente.

Rendirán teoría y práctica los alumnos cuyos promedios no alcancen el siete, cumplan con el régimen de asistencias, presenten carpeta de trabajos prácticos aprobada por el docente deberán rendir un Examen final Teórico y Práctico.

Cuando no se den las circunstancias señaladas los alumnos deberán recurrar la asignatura.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Eje temático N° 1: Sistemas CAD – Diseño Paramétrico en 3D					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
5	<u>Unidad N°1: “Definición de sistemas CAD/CAM/CAE”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Diseño paramétrico en 3D, dibujo en 2D, ensambles de piezas. - Conceptos de sistemas CAM (manufactura asistida por computadora). - Sistemas de cálculos por el método de los elementos finitos (CAE).	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Informativo Conceptual	- SolidWorks Corporation. “Conceptos básicos de SolidWorks-Training Manuals”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “SolidWorks - Empezar a Trabajar”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2001 - Wysack, Roy. “Designing parts with SolidWorks”. CAD/CAM Publishing, 1999 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°2: “Dominio de los conceptos básicos en el modelado 3D”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Croquizado en 2D, intención del diseño. - Conceptos de modelado 3D, ensamblaje y dibujo 2D. - Modelado básico, terminología, operación saliente, cortar, redondeo, vistas.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “Conceptos básicos de SolidWorks-Training Manuals”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “SolidWorks - Empezar a Trabajar”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2001 - Wysack, Roy. “Designing parts with SolidWorks”. CAD/CAM Publishing, 1999 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°3: “Trabajar con piezas y operaciones”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Operaciones de recubrir. - Operaciones de matriz, matriz lineal, circular, simetría de matriz. - Operaciones de revolución, redondeo, vaciado y nervios. - Tablas de diseño (vinculación de cotas a planillas de cálculo).	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “Conceptos básicos de SolidWorks-Training Manuals”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “SolidWorks - Empezar a Trabajar”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2001 - Wysack, Roy. “Designing parts with SolidWorks”. CAD/CAM Publishing, 1999 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010

	<u>Unidad N°4: “Trabajar con ensambles”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Relación de posiciones en un ensamblaje. - Visualización del funcionamiento del mecanismo y detección de posibles interferencias de las partes. - Ensamblajes y explosionados.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “Conceptos básicos de SolidWorks-<i>Training Manuals</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “SolidWorks - <i>Empezar a Trabajar</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2001 - Wysack, Roy. “<i>Designing parts with SolidWorks</i>”. CAD/CAM Publishing, 1999 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	Examen de evaluación sistema CAD		Examen		

Eje temático N° 2: Sistemas CAE (Ingeniería Asistida por Computadora)					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
6	<u>Unidad N°5: “Introducción al método de los elementos finitos (Análisis estático)”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Introducción. - Propiedades mecánicas. - Unidades. - Etapas en la realización del análisis. - Materiales, sujeciones, cargas externas. - Mallado. - Visualización de resultados . - Práctica.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual Aplicación	- SolidWorks Corporation. “SolidWorks Simulation-<i>Training Manuals</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “<i>Introducing CosmosWorks</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2004 - Steffen John R. “<i>Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2010</i>”. 2010 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°6: “Análisis de Frecuencia”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Introducción al estudio de frecuencias. - Etapas en la creación de un estudio (selección del material, sujeciones, cargas y mallado). - Ejecución del análisis. - Resultados Obtenidos. - Práctica análisis de frecuencia.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “SolidWorks Simulation-<i>Training Manuals</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “<i>Introducing CosmosWorks</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2004 - Steffen John R. “<i>Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2010</i>”. 2010 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010

6	<u>Unidad N°7: “Análisis de pandeo”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Introducción al estudio de pandeo. - Etapa en la creación de un estudio de pandeo. Selección del material, sujeciones, cargas y mallado. - Ejecución del análisis. - Resultados obtenidos. - Práctica – Análisis de pandeo.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “SolidWorks Simulation-<i>Training Manuals</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “<i>Introducing CosmosWorks</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2004 - Steffen John R. “<i>Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2010</i>”. 2010 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°8: “Análisis de caída”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Introducción al análisis de caída. - Etapa en la creación de un estudio de caída. Selección del material. - Configuración del análisis. - Condiciones de contacto. - Opciones de resultados. Práctica.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “SolidWorks Simulation-<i>Training Manuals</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “<i>Introducing CosmosWorks</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2004 - Steffen John R. “<i>Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2010</i>”. 2010 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°9: “Análisis de fatiga”</u> <u>Contenidos Conceptuales:</u> - Introducción al estudio de fatiga. - Etapa en la creación de un estudio de fatiga. - Materiales y curvas SN. - Propiedades del ensayo. - Sucesos de fatiga. - Visualización de resultados – Práctica.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual	- SolidWorks Corporation. “SolidWorks Simulation-<i>Training Manuals</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2010 - SolidWorks Corporation. “<i>Introducing CosmosWorks</i>”. SolidWorks. Massachussets, USA, 2004 - Steffen John R. “<i>Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2010</i>”. 2010 - Sergio Gómez González. “SolidWorks Simulation”. Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	Examen de evaluación de sistema CAE		Examen		

Eje temático N° 3: Sistemas CAM (Mecanizado Asistido por Computadora)					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
5	<u>Unidad N°10: "Introducción a Sistemas CAM"</u> - Instalación. - Funcionalidad básica – Módulos. - Iniciación práctica. - Base de datos tecnológica.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual Aplicación	- Geometric. "CAMWorks 2009 -Training Manuals Fresa 2D y 3D". Geometric, USA, 2009 - Apuntes de Cátedra. "Introducción – Generalidades" "Fresa 2-2 ½ Ejes" "Fresa 3 Ejes" - Sergio Gómez González. "SolidWorks Simulation". Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°11: "Mecanizado de 2 ½ ejes"</u> - Configuración de máquina. - Material de partida (forma y tipo). - Extraer formas mecanizables automáticamente. - Generación de plan de operación. - Crear y modificar trayectorias de herramienta. - Simulación y postprocesado. - Edición de pieza y actualización de mecanizado automáticamente.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual Aplicación	- Geometric. "CAMWorks 2009 -Training Manuals Fresa 2D y 3D". Geometric, USA, 2009 - Apuntes de Cátedra. "Introducción – Generalidades" "Fresa 2-2 ½ Ejes" "Fresa 3 Ejes" - Sergio Gómez González. "SolidWorks Simulation". Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	<u>Unidad N°12: "Mecanizado de 3D"</u> - Extraer formas mecanizables interactivamente. - Crear y modificar trayectorias de herramienta. - Asignar origen de mecanizado (0 pieza). - Simulación y postprocesado. - Acabado superficial.	Clase	Trabajo en laboratorio con software de aplicación	Conceptual Aplicación	- Geometric. "CAMWorks 2009 -Training Manuals Fresa 2D y 3D". Geometric, USA, 2009 - Apuntes de Cátedra. "Introducción – Generalidades" "Fresa 2-2 ½ Ejes" "Fresa 3 Ejes" - Sergio Gómez González. "SolidWorks Simulation". Alfaomega Grupo Editor, S.A., 2010
	Trabajo práctico Sistema CAM en laboratorio (Máquina Fresadora CNC)		Examen		

METODOLOGÍA

- 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.
- El modelo metodológico, estrategia y recursos metodológicos responden a los siguientes lineamientos:
- Modelo Metodológico:
 - Aplicación de clases magistrales, expositivas, para introducir información, (sobre todo conceptual), de forma estructurada y dinámica, para lograr su interpretación y generar la participación y el debate con el educando.
- Recursos Metodológicos:
 - El apoyo de la exposición se realiza a través de los siguientes recursos didácticos: pizarrón, cañón de proyección, videos, programas de computación.
- Estrategia:
 - Utilización de las metodologías aula-taller y seminarios, integrando grupos de trabajo, supervisados por los docentes de la cátedra, para el análisis de casos o resolución de problemas, hipotéticos o reales, planteados de acuerdo a la unidad temática desarrollada, con exposición y debate de las conclusiones arribadas.
 - Realización de un proyecto, de carácter integrador de las asignaturas del área, formando grupos de trabajo, supervisados por los docentes de la cátedra, cuyo objetivo es el diseño, cálculo y mecanizado de piezas y/o conjuntos, utilizando conceptos teóricos y prácticos expuestos en las unidades temáticas.
 - Atención de consultas y evaluación de desarrollo de los trabajos, fuera de los horarios normales de clases, para permitir a los alumnos completar su aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Roy Wysack.
“Designing Parts with SolidWorks”.
CAD/CAM Publishing.
1999.
2. SolidWorks Corporation.
“Conceptos básicos de SolidWorks - Training Manuals”.
SolidWorks Corporation.
2010.
3. SolidWorks Corporation.
“SolidWorks – Empezar a Trabajar”.
SolidWorks Corporation.
2001.
4. SolidWorks Corporation.
“SolidWorks Simulation- Training Manuals”.
2010.
5. SolidWorks Corporation.
“Introducing CosmosWorks”.
2004.
6. John R. Steffen.
“Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2010”
2010.
7. Sergio Gómez González
“Solidworks Simulation” – Alfaomega Grupo Editor, S.A.
2010.
8. Geometric.
“CAMWorks 2009 – Training Manuals Fresa 2D Y 3D”.
2009.
9. Apuntes de Cátedra.
“Introducción - Generalidades”.
“Fresa 2 – 2 ½ Ejes”.
“Fresa 3 Ejes”.

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Diseño y Fabricación Asistidos por Computadora	64	7,69
Estabilidad	192	23
Conocimientos de Materiales	128	15,38
Tecnología Mecánica	160	19,23
Mecánica y Mecanismos	128	15,38
Elementos de Máquinas	160	19,23

Temas relacionados con materias del área:

Estabilidad	Tema relacionado
- Estática. - Resistencia de materiales.	- CAD: Diseño Asistido por Computadora. - CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.

Conocimientos de Materiales	Tema relacionado
- Aceros, fundiciones, aleaciones no ferrosas. - Ensayos y propiedades mecánicas. Constantes elásticas de los materiales metálicos.	- CAD/CAM: procesos de fabricación. - CAE: cálculo y diseño por elementos finitos.

Tecnología Mecánica	Tema relacionado
- Máquinas CNC. - Herramientas.	- Sistemas CAD/CAM.

Mecánica y Mecanismos	Tema relacionado
- Dinámica de los sistemas. - Vibraciones. - Mecanismos.	- Análisis de mecanismos. - Análisis de frecuencia. - simulación dinámica.

Elementos de Máquinas	Tema relacionado
- Órganos de unión. - Árboles y ejes. - Rodamientos, acoplamientos, engranajes, resortes. - Coeficiente de seguridad. - Concentración de tensiones.	- CAD: Diseño Asistido por Computadora. - CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Diseño y Fabricación Asistidos por Computadora	64	6,25
Electrónica Industrial	96	9,375
Mediciones Eléctricas	128	12,5
Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	160	15,6
Elementos de Máquinas	192	18,75
Máquinas Eléctricas	160	15,6
Máquinas Térmicas	160	15,6
Inglés	64	6,25

Temas relacionados con materias del nivel:

Elementos de Máquinas	Tema relacionado
- Órganos de unión. - Árboles y ejes. - Rodamientos, acoplamientos, engranajes, resortes. - Coeficiente de seguridad. - Concentración de tensiones.	- CAD: Diseño Asistido por Computadora. - CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.

Inglés	Tema relacionado
Traducción de material.	Bibliografía en inglés.

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	De cursado simultáneo	Aprobada	Aprobada
Diseño y Fabricación Asistidos por Computadora	- Tecnología Mecánica. - Elementos de Máquinas.	-----	- Conocimientos de Materiales. - Ingeniería Electromecánica III. - Mecánica y Mecanismos.

Temas relacionados con las correlativas:

Tecnología Mecánica	Tema relacionado
- Máquinas CNC. - Herramientas.	- Sistemas CAD/CAM.

Elementos de Máquinas	Tema relacionado
- Órganos de unión. - Árboles y ejes. - Rodamientos, acoplamientos, engranajes, resortes. - Coeficiente de seguridad. - Concentración de tensiones.	- CAD: Diseño Asistido por Computadora. - CAE: Ingeniería Asistida por Computadora.

Conocimientos de Materiales	Tema relacionado
- Aceros, fundiciones, aleaciones no ferrosas. - Ensayos y propiedades mecánicas. Constantes elásticas de los materiales metálicos.	- CAD/CAM: procesos de fabricación. - CAE: cálculo y diseño por elementos finitos.

Mecánica y Mecanismos	Tema relacionado
- Dinámica de los sistemas. - Vibraciones. - Mecanismos.	- Análisis de mecanismos. - Análisis de frecuencia. - Simulación dinámica.

ORIENTACIÓN

Del Área:

Para realizar el análisis de la materia dentro de su área, es importante tener en claro el tipo de profesional que en la actualidad se necesita y que la UTN está en condiciones de formar.

La época actual requiere el desarrollo de profesionales en distintos ámbitos: ocupando cargos gerenciales en empresas, liderando sus propios emprendimientos particulares, ocupando cargos docentes o directivos en establecimientos educativos, desarrollando tareas de investigación en laboratorios o institutos, etc.

Estos profesionales deber estar preparados para adaptarse a un mundo donde los cambios son cada vez más acelerados, la sociedad y el ámbito laboral son más complejos y se necesitan especialistas en distintas disciplinas, formados rápidamente a través del postgrado y con la capacidad de reconvertir sus conocimientos.

Estas circunstancias exigen un esfuerzo importante desde el punto de vista pedagógico, ya que los docentes debemos pensar en términos de calidad y no de cantidad para la formación de los educandos. Debemos abandonar la formación en conocimientos enciclopedistas y preparar a nuestros alumnos para desarrollar criterios técnicos razonables, manejar la gran cantidad disponible de fluidez, y tomar prontas y fundamentales decisiones.

El nuevo diseño curricular de ingeniería de la UTN apunta a estos objetivos, y en particular el área de Mecánica contribuye de la siguiente manera:

- Comprender y adquirir conocimientos sobre los aspectos teóricos, tecnológicos y sobre los materiales usados en máquinas herramientas, motrices, de transporte y otras máquinas industriales.
- Desarrollar las habilidades de ensayar, detectar fallas, realizar mantenimiento, selección y proyecto de tales mecanismos o máquinas industriales.

La orientación del área Mecánica, pues, tiende a que el futuro egresado logre alcanzar los objetivos precitados a través del cursado intensivo de las asignaturas del área. Los objetivos de Área Mecánica encajan perfectamente con la orientación Operación y Mantenimiento de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

De la Asignatura:

Los lineamientos generales del Área Mecánica a la asignatura Diseño y Fabricación Asistidos por Computadora podemos decir de la misma que:

- Está basada en profundizar los conocimientos prácticos básicos adquiridos en el uso del CAD en Representación Gráfica y otras asignaturas, dando las bases estructurales del funcionamiento de los programas, así también la práctica avanzada del modelado 3D que permite un aprovechamiento más integral de las potencialidades que ofrece la informática en este campo.
- Adquirir conocimientos de las utilidades de cálculo a partir de geometrías 3D, para el análisis del comportamiento estructural estático de los modelos de ensamblajes y piezas.
- Conocer los principios de la fabricación asistida por computadora, estrategias de mecanizado, su utilización en casos prácticos y elaboración de prototipos virtuales y reales.