Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Mecánica

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 16/08/2025 00:06:54)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() Simulación, Análisis y Sistemas Mecánicos Asistidos por Ordenador	ING.ELECTROMECÁNICA	Ord.20/12-18/22	2025	2° cuatrimestre
() Simulación, Análisis y Sistemas Mecánicos Asistidos por Ordenador	ING. MECATRÓNICA	Ord 22/12-10/22	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BERGOGLIO, MARIO FEDERICO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MERCURI, LUIS ROBERTO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
RODRIGO, RAMIRO	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
04/08/2025	14/11/2025	15	6

IV - Fundamentación

La evolución de los recursos y de la asistencia computacional materializada en equipos PC y paquetes de Software altamente especializados ha promovido un profundo cambio en la filosofía de trabajo del ingeniero mecánico, alcanzando niveles de análisis y simulación de sistemas mecánicos realmente increíbles, desde la óptica de algunas décadas atrás.
Es una de las tareas de la ingeniería mecánica reproducir lo más fielmente posible el funcionamiento cinemático y dinámico de los sistemas mecánicos complejos, tarea que asociada al dominio de estos recursos computacionales genera una nueva disciplina aplicada llamada Simulación y Análisis de Sistemas Mecánicos Asistidos por Ordenador, que representa una parte importante de lo que actualmente se conoce como CAE (Computer Aided Engineering) o ingeniería asistida, dicha parte se compone principalmente de sistemas CAD-3D (Computer Aided Design - 3 Dimensiones) para diseño avanzado; sistemas FEA (Finite Element Analysis), para análisis de resistencia deformación, estado tensional y transferencia térmica; y motores de cálculo para simulación de movimiento, colisión, dinámica de sólidos; entre otros.

El dictado de esta materia, en los últimos años de la carrera, resulta de vital importancia para la inserción competitiva del ingeniero en el mercado laboral actual, dotándolo de un recurso sumamente poderoso para el eficiente desempeño profesional. Esto le permite adaptarse a las nuevas tendencias en el diseño mecánico, alentándolo hacia la aplicación y profundización reflexiva de los conceptos aprendidos en asignaturas anteriores

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

• Adquiere nuevos recursos computacionales orientados al diseño y modelizado de elementos mecánicos.
• Maneja sistemas expertos para aplicaciones mecánicas específicas como lo son los Sistemas CAE.
• Adquiere conocimientos indispensables para simular y analizar sistemas mecánicos de alta complejidad, sin interiorizarse en los métodos numéricos de la mecánica computacional.
• Reflexiona sobre los resultados obtenidos aplicando los conceptos adquiridos.
• Compara modelos virtuales con sistemas reales, evaluando y reconociendo errores.

VI - Contenidos

Unidad 1: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA ASISTIDA - CAE
Historia y evolución. Incidencia en la solución de problemas de ingeniería. Sistemas de simulación dinámica.

Unidad 2: CAD AVANZADO 3D
El entorno 3D. Entorno de trabajo. Generación de sólidos primitivos. Operaciones Booleanas. Edición de sólidos. Visualización Exportación.

Unidad 3: INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA VISUAL NASTRAN 4D
Introducción al programa Visual Nastran 4D. Configuración de inicio. Comandos de diseño. Comandos de edición. Comandos de visualización. Introducción de datos. Introducción de datos mediante fórmulas. Inserción de cursores de control. Prevalidación de datos. Utilización de elementos básicos preconfigurados. Importación de modelos desde programas CAD. Carga de propiedades. Comportamiento en distintas condiciones.

Unidad 4: INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS CON VISUAL NASTRAN 4D
Interpretación y evaluación de errores. Simulación e interpretación de resultados. Análisis cinemático. Análisis dinámico. Selección y configuración de curvas de salida. Animación de resultados. Asignación de cámaras. Generación de videos Fotorrealísticos.

Unidad 5: ANÁLISIS DE RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN POR MÉTODO F.E.A
Mallado. Restricciones. Introducción de solicitaciones Análisis de esfuerzos y deformación. Interpretación y configuración de salida de resultados. Animación. Escalas. Conclusiones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP Nº 1. CAD 3D - Construcción de un modelo sólido 3D de sistema biela-manivela-pistón. Ensamblaje del sistema. Exportación a formato ACIS (.sat).

TP Nº 2. Realización de simulaciones, mediante tutoriales, utilizando Visual Nastran 4D.
a) Caída de una moneda,
b) Péndulo simple,
c) Sistema articulado de 4 elementos,
d) Sistema de portón corredizo.

TP Nº 3. Importación del conjunto del TP Nº 1 a Visual Nastran 4D. Análisis dinámico, de resistencia y deformación.

TP Nº 4. Ejercicios de resistencia y deformación. Incluye modelización y análisis de diferentes elementos y mecanismos, sometidos a diferentes condiciones de trabajo.
TP Nº 5. PROYECTO INTEGRADOR.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El dictado de la materia se realiza por medio de clases teórico - prácticas, a través de metodologías que permitan la evaluación para el aprendizaje continuo de los estudiantes. Las metodologías utilizadas serán del tipo colaborativo y por medio de la resolución de problemas y proyectos integradores, que abarcan, tanto el análisis, el cálculo y la selección. Las evaluaciones serán del tipo heteroevaluación con un propósito formativo, y realizadas durante todo el proceso y de manera final.

El material de estudio e información relacionada con la asignatura utilizado en las teorías y en las prácticas, están disponibles en plataforma Classroom de Google (el link de acceso será entregado oportunamente).

Dentro de la carpeta “Optativa 1”, se encuentran las guías de trabajos prácticos y el material necesario para la resolución de los mismos, como así también, proyectos integradores y material didáctico .

El material utilizado para el dictado de las clases teóricas está a disposición de los estudiantes en el mismo sitio.

En el corriente año lectivo 2025, las clases podrán ser presenciales o virtuales de acuerdo, a la consideración de la asignatura y a las condiciones en el ámbito sanitario.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para lograr la condición de regular en la asignatura se deberán cumplir con los requerimientos exigidos por la Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 y su modificatoria (Ordenanza 32 C.S. del 22/12/2014). Para tal efecto, a continuación, se indican los siguientes requisitos:

1. Tener una asistencia del 50 % de las clases teórico - prácticas.
2. Haber presentado en tiempo y forma, y aprobado, el proyecto asignado. (*)
3. El estudiante será evaluado de acuerdo a pautas preestablecidas. (**)
4. Se tendrá consideración por aquellos estudiantes que trabajen, como así también los que formen parte de algún cuerpo colegiado o sean representantes deportivos. Sus inasistencias serán justificadas y podrán solicitar fechas especiales para rendir parciales y recuperatorios.
5. En el caso de estudiantes embarazadas, se tendrá especial consideración. Se justificarán todas las inasistencias vinculadas con su condición (controles médicos, estudios complementarios, internación, etc)
6. Lo mencionado en los puntos 4) y 5) será válido siempre y cuando no se comprometa en demasía la adquisición de conocimientos, la presentación de los trabajos prácticos y que el porcentaje de asistencia no sea inferior al 50 %.
7. El estudiante que no cumpla con los puntos 1) y 2) será considerado como LIBRE.

(*) Proyecto asignado:

Los temas a desarrollar serán definidos por los docentes de la asignatura.

El proyecto asignado consiste en una aplicación de los contenidos de los trabajos prácticos. Se entregará al comienzo del cursado de la asignatura y será desarrollado por grupos de no más de 3 estudiantes. El mismo se aplica a un mecanismo que deberá ser analizado en dos etapas a saber:

1) Análisis dinámico
2) Análisis de esfuerzos y optimización

La primera etapa se limitará al análisis meramente dinámico, evaluando el comportamiento del mecanismo, verificando su funcionamiento, como así también, las aceleraciones a las que se ven sometidos cada uno de sus componentes. Esta etapa se desarrolla entre el inicio y mitad del cuatrimestre.

La segunda etapa se desarrolla entre la mitad y final del cuatrimestre. En ella se realiza un análisis de esfuerzos de los componentes del mecanismo asignado, utilizando el módulo F.E.A. del software Visual Nastran. Esto permite verificar si las dimensiones de los componentes son las adecuadas, si ameritan una modificación geométrica o de material, para verificar los márgenes de seguridad sugeridos.

Cada proyecto tendrá un proceso de seguimiento mediante clases consultas pactadas y una vez finalizado será presentado. Luego de una primera evaluación general se acordará una defensa oral del mismo, ya sea en modo presencial o virtual, para sopesar conocimientos, conceptos y capacidad de transmisión de los mismos. Eventualmente podrá ser interrogado por los docentes de la asignatura, en los tópicos que se revelen como debilidades de la presentación.

El mismo deberá contar con una estructura básica a indicar por los docentes del área, la cual incluirá como mínimo lo siguiente:

- Carátula
- Introducción
- Alcance
- Desarrollo
- Conclusión
- Bibliografía
- Anexos/Apéndice (incluye planos)

La NO APROBACIÓN del o los proyectos será motivo para no regularizar la asignatura.

(**) Pautas de Evaluación de la asignatura:

Cada estudiante será evaluado de manera general, a lo largo de todo el cuatrimestre, conforme a las siguientes pautas (entre otras):

- Expresión oral y escrita (prolijidad, vocabulario técnico, ortografía, etc.)
- Conocimientos técnicos previos
- Capacidad de interpretación de los resultados (relación teoría/práctica)
- Capacidad de análisis
- Nivel de participación en clase
- Conocimiento y manejo de herramientas digitales y del software específico del cursado.
- Trabajo grupal: Participación e integración de los mismos.

Se buscará el desarrollo integral del alumno, por medio de una evaluación continua del aprendizaje durante todo el proceso de la asignatura.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON PROYECTO FINAL INTEGRADOR

La aprobación de la asignatura para los estudiantes regulares, se encuadra en lo normado por la Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 para el régimen de aprobación CON PROYECTO FINAL INTEGRADOR. El mismo, se estructura sobre la base de un proyecto completo de un sistema o dispositivo mecánico, el cual se entrega con una antelación máxima de 45 días, previos a la fecha de examen; el proyecto será seguido por medio de consultas pactadas con los integrantes de la asignatura. El estudiante deberá exponer y defender el proyecto a través de memorias de cálculo, esquemas y planos correspondientes, examinando el desarrollo del proyecto, su habilidad de resolución, la argumentación de decisiones y su justificación. También se hará foco en la preparación para responder las preguntas teóricas y prácticas que pudieran surgir en el transcurso de la exposición y la presentación. El trabajo podrá ser individual o en grupos de dos estudiantes como máximo.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El curso no contempla régimen de promoción.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

- Los estudiantes que se presenten en condición de libres, rendirán según Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 y su modificatoria (Ordenanza 32 C.S. del 22/12/2014). Para el estudiante libre, la metodología es similar al del alumno regular, sólo que el proyecto final presenta un mayor grado de dificultad, respetando una estructura preestablecida.

IX - Bibliografía Básica

[1] "Manual del Usuario de Working Model 3D". KNOWLEDGE REVOLUTION 2003. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Disponible en el Área

[2] "Manual del Usuario de Visual Nastran 4D". MSC NASTRAN 2004. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Disponible en el Área

[3] Apuntes y tutoriales de la asignatura. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Disponible en el Área.

X - Bibliografia Complementaria

[1] AUTORES VARIOS (Universidad Politécnica de Valencia): "Teoría de Máquinas y Mecanismos - Problemas Resueltos". Editorial ALFAOMEGA 2004. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Disponible en el Área
[2] GARCÍA PRADA, CLAUDIO y otros: "Problemas Resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos". Editorial THOMSON 2007. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Disponible en el Área
[3] MATA, ANTONIO S. y otros: "Fundamentos de Teoría de Máquinas". Ediciones BELLISCO 2014. Tipo: Libro. Formato: Impreso y Digital. Disponibilidad: Biblioteca VM / Disponible en el Área.
[4] MABIE, HAMILTON H.: “Mecanismos y Dinámica de Maquinaria”. Editorial LIMUSA 2004. Tipo: Libro. Formato: Impreso y Digital. Disponibilidad: Biblioteca VM / Disponible en el Área.

XI - Resumen de Objetivos

• Adquiere nuevos recursos computacionales.
• Maneja sistemas expertos para aplicaciones mecánicas específicas como lo son los Sistemas CAE.
• Adquiere conocimientos de simulación y análisis de sistemas mecánicos de alta complejidad.
• Reflexiona sobre los resultados obtenidos.
• Compara modelos virtuales con sistemas reales.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Introducción a la Ingeniería Asistida - CAE
Unidad 2: CAD Avanzado 3D
Unidad 3: Simulación Dinámica en Visual Nastran 4D
Unidad 4: Análisis de Resistencia y Deformación por Método F.E.A - Programa Visual Nastran 4D

XIII - Imprevistos

En caso de que la situación sanitaria impidiera el dictado en forma presencial, las clases serán virtuales y síncronas; es decir: se dictarán a través de una plataforma de videollamadas y reuniones virtuales, respetando el horario de clases establecido para la asignatura.
De presentarse otros imponderables que pudieran dificultar el dictado normal de las unidades programadas, se considera incorporar los temas faltantes dentro de los proyectos finales e incluir clases de consulta adicionales destinadas especialmente a completar los conocimientos faltantes.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

RAP1: Aplica los conocimientos de Dibujo Técnico, para entender representaciones de piezas mecánicas y representar sistemas mecánicos.
RAP2: Aplica los conocimientos de Computación 1, para instalar, configurar y operar software.
RAP3: Aplica los conocimientos de Estática para entender el comportamiento de sistemas en equilibrio.
RAP4: Aplica los conocimientos de Resistencia de Materiales, para identificar materiales y parámetros asociados a sus propiedades mecánicas y para resolución de problemas de esfuerzos y deformación.
RAP5: Aplica los conocimientos del Mecánica Racional, para entender problemas de colisiones y cuerpos en movimiento.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas Teórico/ Práctico Aula : 40
Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 20
Cantidad de horas de Formación Experimental: 0
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 15
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico:0
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 15
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 0

Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)
1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. (Nivel 2)
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 1)
2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. (Nivel 2)
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias. (Nivel 2)
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 1)
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 1)
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 1)
3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 2)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	