



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

(Programa del año 2023)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(Optativas Ingeniería Electromecánica-Plan 20/12-16/15) Simulación, Análisis y Sistemas Mecánicos Asistidos por Ordenador	ING.ELECTROMECAÁNICA	Ord.2	0/12- 2023	2° cuatrimestre
			18/22	

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VERDUR, GUSTAVO ALBERTO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MERCURI, LUIS ROBERTO	Prof. Colaborador	JTP Exc	40 Hs
RODRIGO, RAMIRO	Responsable 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
Hs	3 Hs	Hs	4 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2023	17/11/2023	15	105

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 un par de 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

BOLILLA 1: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA ASISTIDA - CAE

Historia y evolución. Incidencia en la solución de problemas de ingeniería. Sistemas de simulación dinámica. Planillas de cálculo avanzadas.

BOLILLA 2: CAD AVANZADO 3D

El entorno 3D. Entorno de trabajo. Generación de sólidos primitivos. Operaciones Booleanas. Edición de sólidos. Visualización Exportación.

BOLILLA No. 3: SIMULACION DINAMICA EN VISUAL NASTRAN

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. 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.

BOLILLA 4: ANALISIS DE RESISTENCIA Y DEFORMACION POR METODO F.E.A - PROGRAMA VISUAL NASTRAN

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

1. CAD 3D - Construcción de un modelo sólido 3D de una biela.
2. CAD 3D - Construcción de un modelo sólido 3D de un cigüeñal.
3. CAD 3D - Construcción de un modelo sólido 3D de un pistón.
4. CAD 3D - Ensamblaje de un sistema biela-manivela-pistón en 3 dimensiones con propiedades físicas del acero y aluminio. Exportación a formato ACIS (.sat)
5. VISUAL NASTRAN - Simulación de la caída de una moneda
6. VISUAL NASTRAN - Simulación de un péndulo simple
7. VISUAL NASTRAN - Simulación de un sistema de 4 barras.
8. VISUAL NASTRAN- Simulación de un sistema de portón corredizo.
9. VISUAL NASTRAN - Simulación de un sistema biela - manivela - pistón importado desde CAD.
10. Análisis FEA de resistencia y deformación en la biela del sistema anterior.
11. PROYECTO INTEGRADOR (sistema mecánico propuesto por el alumno y aprobado por los docentes de la asignatura).

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El dictado de la materia se realiza por medio de clases teóricas y 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 a los alumnos 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 2023, las podrán ser presenciales o virtuales de acuerdo, a la consideración de la cátedra, y a las condiciones en el ámbito sanitario.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para lograr la condición de regular en la asignatura los estudiantes 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:

- A. Tener una asistencia del 50 % de las clases teóricas.
- B. Tener una asistencia del 80 % a los trabajos prácticos.
- C. Haber aprobado los dos proyectos seleccionados, con un mínimo del 70%.
- D. El estudiante será evaluado de acuerdo a pautas preestablecidas (***)
- E. 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.
- F. 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)
- G. Lo mencionado en los puntos e) y f) 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 %.
- I. El estudiante que no cumpla con los puntos a), b), c) será considerado como libre.

(**) Aprobación de los proyectos:

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

Los proyectos serán entregados a mitad y final del cuatrimestre y serán desarrollados por grupos de no más de 4 estudiantes. Cada proyecto tendrá un proceso de seguimiento mediante clases consultas pactadas y una vez finalizado será presentado y luego de una primera evaluación general será acordado una defensa oral del mismo, ya sea en modo presencial o virtual, para sopesar conocimientos, conceptos y capacidad de transmisión de los mismos, y ser eventualmente interrogado por la cátedra, 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)

El proyecto tendrá el mismo peso que un parcial, y la no aprobación del mismo (aun habiendo aprobado el parcial), 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 (software) en caso de utilizarse.
- Trabajo grupal: Participación e integración de los mismos.

Se buscará el desarrollo integral del alumno, no solamente por medio de una nota obtenida en un parcial, sino a través de la evaluación para el 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 promoción CON PROYECTO FINAL INTEGRADOR, el mismo, se estructura sobre la base de un proyecto completo de un sistema o dispositivo, el cual se entrega a lo sumo con 45 días de anticipación a la fecha de examen al alumno, y será seguido por medio de consultas pactadas, por el profesor responsable. El alumno deberá exponer y defender el proyecto a través de planos, esquemas y memorias de cálculo correspondientes, se examinará al alumno en base a su habilidad de resolución y desarrollo del proyecto, la argumentación de decisiones y su justificación, la preparación para responder las preguntas teóricas y prácticas que pudieran surgir en el transcurso de la exposición y la presentación. El trabajo se podrá realizar de grupos de a dos.

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 alumno libre, la metodología es similar al del alumno regular, sólo que el proyecto final presenta un mayor grado de dificultad, además deberá presentar la carpeta de trabajos prácticos resuelta, más los dos proyectos, antes de rendir, y acreditará tener todas las correlatividades exigidas en el plan de estudios para poder rendir la asignatura en esa condición.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Manual Autocad 2010 en español - AUTODESK
- [2] Manual de Usuario de Working Model 3D - Design Simulation Technologies.
- [3] Manual de Usuario de Visual Nastran - MSC Nastran.
- [4] Apuntes de la Cátedra

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Teoría de Máquinas y Mecanismos - Problemas Resueltos - Ed. Alfaomega - Univ.Polit. de Valencia
- [2] Problemas Resueltos de Máquinas y Mecanismos – J.C Garcia Prada - Castejon Sisamon H. Rubio Alonso - Ed. Thompsom
- [3] Fundamentos de Teoría de Máquinas - A. Simon - A Bataller - Biblioteca Técnica Universitaria
- [4] Mecanismos y Dinámica de Maquinaria – Mabie - Ed. Limusa

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

BOLILLA 1: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA ASISTIDA - CAE
 BOLILLA 2: CAD AVANZADO 3D

XIII - Imprevistos

En caso de que la situación sanitaria impida 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.

En el caso 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:

- Aplica los conocimientos de Estática para entender el comportamiento de sistemas en equilibrio
- 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.
- Aplica los conocimientos de Mecánica Racional, para entender problemas de colisiones y cuerpos en movimiento.
- Aplica los conocimientos de Dibujo Técnico, para entender representaciones de piezas mecánicas y representar sistemas mecánicos.
- Aplica los conocimientos de Computación 1, para instalar, configurar y operar software.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Se deberán discriminar las horas totales con mayor detalle al explicitado en el cuadro inicial (Punto 3). La sumatoria de las horas deberá coincidir con el crédito horario total del curso explicitado en el campo “Cantidad de horas” del punto III.

Cantidad de horas Teorico / Práctico Aula : 40

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 35 (Resolución de prácticos en PC con software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Formación Experimental: 0

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 15 (Resolución de Problemas de ingeniería con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico:0 (Resolución de Problemas de ingeniería SIN utilización de software específico)

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 15 (Horas dedicadas a diseño o proyecto con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 0 (Horas dedicadas a diseño o proyecto SIN utilización de software específico)

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)