



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE ESTUDIO: 2005

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: PROYECTO FINAL INTEGRADOR

CÓDIGO: 0342

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Elver Jorge Delmastro	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Asociado	Semi-Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Elver Jorge Delmastro	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Asociado	Semi-Exclusiva
Guillermo Omar Marclé	Ingeniero Mecánico	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2019

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 5TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0333	0334
-	0335

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(120 h.)
Semanales		(8 h.)
Teóricas		(20 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(... h.)
	Laboratorio	(20 h.)
	Proyecto	(80 h.)
	Trabajo de campo	(... h.)
Teórico-Prácticas		(... h.)



FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

La materia consiste en la realización de un trabajo técnico o científico, integrador de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Mecánica, que debe realizar el alumno como uno de los requisitos para obtener el Título de grado, con el objeto de capacitar al estudiante en la elaboración de proyectos de Ingeniería Mecánica.

OBJETIVOS PROPUESTOS:

- A)- Aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas que conforman la carrera de Ingeniería Mecánica, a través de un proyecto final de carácter técnico o científico.
- B)- Complementar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la Carrera, con los conocimientos prácticos y básicos necesarios para la elaboración de PFI.
- C)- Implementar en la elaboración de PFI, diversas concepciones y metodologías de diseño.
- D)- Adquirir criterios prácticos en diseño de máquinas y sus componentes.
- E)- Seleccionar y utilizar las metodologías de trabajo más pertinentes y relevantes en las distintas etapas de PFI.
- F)- Concebir diseños en función de los materiales y productos de uso corriente en el mercado.

CARACTERÍSTICAS:

- A)- El tema del PFI debe estar debe guardar relación con la orientación de la Carrera de Ingeniería Mecánica.
- B)- El Proyecto Final Integrador (PFI) se realizará en el ámbito de la Facultad de Ingeniería.
- C)- El PFI, presentado como propuesta y como informe técnico, deberá contener los siguientes puntos, acordadas previamente con los responsables del proyecto:
 - 1)- Títulos.
 - 2)- Resumen
 - 3)- Índice
 - 4)- Nomenclatura utilizada.
 - 5)- Memoria descriptiva.
 - 6)- Desarrollo de los cálculos realizados.
 - 7)- Descripción del modelo experimental (Si lo hubiera).
 - 8)- Mediciones.
 - 9)- Resultados.
 - 10)- Conclusiones.
 - 11)- Planimetría.
 - 12)- Bibliografía.



D)- El informe PFI será presentado: encuadernado, escrito en computadora y debidamente foliados, en tres ejemplares, uno de los cuales quedará en el archivo de la Facultad de ingeniería, el segundo para la Cátedra del Proyecto Final Integrador y el último se lo devuelve al alumno con la constancia de aprobación.

E)- A tal efecto, y de acuerdo a la disponibilidad de recursos, se determinan las siguientes áreas temáticas:

- Proyecto Mecánico según ANEXO I
- Investigación Aplicada
- Otros Proyectos

F)- Los Proyectos realizados dentro de las áreas Investigación Aplicada y Otros Proyectos serán propuestos por los alumnos interesados y supervisados por docentes competentes en el tema seleccionado. A tal efecto se deberá presentar un cronograma de trabajo, con las responsabilidades de cada integrante del grupo de trabajo.

La aceptación del proyecto propuesto estará a cargo de los docentes responsables de la Cátedra PFI.

REQUISITOS A CUMPLIR POR EL ALUMNO

A)- Al momento de iniciar el cursado de la Materia, el alumno deberá tener aprobada Estabilidad Aplicada (333) y regularizadas Tecnología Mecánica (335) y Elementos de Máquinas (337).

B)- Presentará la solicitud de realización del PFI en la Secretaría Administrativa de la Facultad (Registro de Alumnos), la que, luego de certificar que el alumno reúne los requisitos necesarios establecidos en el punto anterior, la presentará a los responsables del área PFI.

C)- Deberá presentar informes periódicos, indicando el estado de avance del PFI.

RESPONSABILIDAD DE LOS DOCENTES

Los docentes tendrán a cargo:

- 1)- La supervisión de los trabajos realizados en el Área Proyecto Mecánico.
- 2)- La supervisión de los objetivos generales y el tiempo de ejecución de los trabajos realizados en las Áreas Investigación Aplicada y Otros Proyectos de Ingeniería Mecánica tutelados por otros docentes.

7)- DESARROLLO DEL TRABAJO FINAL

A)- El PFI se iniciará al comenzar el décimo cuatrimestre, de acuerdo al calendario Académico aprobado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería para ese año.

B)- El alumno que decidiera realizar un proyecto mecánico, deberá cursar los módulos del PFI, de acuerdo a las exigencias previstas en el cronograma de actividades de la materia.



C)- Para aquellos alumnos que optaran por desarrollar trabajos en las Áreas Investigación Aplicada u Otros proyectos, deberán asistir a las clases de la Cátedra de PFI destinadas para tal fin.

COMPETENCIAS:

○ **Competencias genéricas:**

Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

Competencias específicas:

- 1)- Ser capaz de definir los alcances de un proyecto.
- 2)- Ser capaz de especificar las características técnicas del objeto del proyecto, de acuerdo a las normas correspondientes.
- 3)- Ser capaz de seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones.
- 4)- Ser capaz de modelar el objeto del proyecto, para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.).
- 5)- Ser capaz de evaluar y optimizar el diseño.
- 6)- Ser capaz de elaborar una planificación de los objetivos para la concreción del diseño, evaluando los riesgos.
- 7)- Ser capaz de dimensionar y programar los requerimientos de recursos.
- 8)- Ser capaz de evaluar los aspectos económico-financieros y el impacto económico, social y ambiental del proyecto.
- 9)- Ser capaz de documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.

EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS: CONTENIDOS:

CAPITULO I: DISEÑO DE PRODUCTOS PARA LA PRODUCCIÓN ECONÓMICA. Objetivos. Proceso de diseño de producto. Diseño y Manufactura. Simplificación del diseño. Errores de diseño. Selección de Materiales. Selección de Procesos.

CAPITULO II: DISEÑO POR COMPARACIÓN. Rediseños. Tracción-Compresión. Flexión. Torsión. Placas sometidas a flexión. Pandeo.

CAPITULO III: DISEÑO ESTRUCTURAL CON ACEROS. Diseño con aceros de alta resistencia. Tipos de aceros. Principios de Diseño. Diseño estático. Diseño por fatiga.

CAPITULO IV: CODIFICACIÓN. Codificación de componentes. Codificación de componentes comerciales. Codificación de partes estándares y particulares. Codificación de conjuntos y subconjuntos. Sistema propuesto para codificación de componentes. Codificación de materiales.

CAPITULO V: DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA. CAD – CAE – CAM. Diseño paramétrico. Programas de diseño asistido. Sistemas integrados. Incumbencias del ingeniero de diseño en la actualidad.



CAPITULO VI: ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS PARA INGENIEROS DE DISEÑO.

Introducción. Modelización: Etapas para generar el modelo para el cálculo. Tipo de elementos. Elementos P versus Elementos H. Convergencia. Métodos Adaptivos.

CAPITULO VII: PLANOS EN INGENIERÍA. Conceptos fundamentales. Información necesaria en los planos. Vistas. Tolerancias dimensionales. Tolerancias Geométricas. Terminación superficial.

CAPITULO VIII: EJECUCIÓN DE UN PROYECTO MECÁNICO. Análisis del proyecto. Evaluación técnica y comercial. Comparación con proyectos similares. Determinación de performances requeridas. Selección de normas. Análisis de cargas y esfuerzos. Proyecto de componentes de acuerdo a la estructura del medio. Uso de teoría de fallas. Aplicación de diseño asistido por computadora. Utilización de sistemas CAD-CAE-CAM. Ejecución de planos. Generación de documentación necesaria para producción.

Contenidos mínimos del proyecto a ejecutar:

a- **Diseño de elementos de máquinas:** Pernos, pasadores, chavetas, engranajes, etc.

b- **Proyecto y cálculo de construcciones soldadas:** Resistencia estática y a la fatiga de construcciones soldadas. Aceros de construcción: resistencia y soldabilidad. Tratamientos térmicos de las construcciones soldadas. Diagramas de resistencia a la fatiga. Tensiones nominales y resistencia de las uniones soldadas.

c- **Modelización de estructuras:** Modelos mediante elementos de viga. Modelos mediante elementos de cáscaras. Modelos mediante sólidos. Modelización mediante elementos de viga, cáscaras y sólidos. Modelización de articulaciones. Modelización de pasadores. Modelización de restricciones y cargas.

d- **Análisis estático de estructuras por medio de elementos finitos:** Análisis estático. Análisis dinámico. Análisis de pandeo. Utilización de software comerciales. (COSMOS, ANSYS, PRO-MECANICA, ETC)

e- **Sistemas oleohidráulicos:** Diseño de circuitos aplicados al producto a diseñar.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

* PRESENTACIONES PERIÓDICAS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO		
SEMANA	CARACTERÍSTICAS	TEMA
SEMANA 1	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de productos para la producción económica • Conformación de grupos para realización de proyecto final • Definición del Área temática el proyecto a realizar por cada grupo.
SEMANA 2	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño asistido por computadora. CAD – CAE – CAM. • Codificación. • Diseño estructural con aceros. • Presentación de Proyectos según el Área Temática y comienzo de la ejecución del mismo.



SEMANA 3	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño por Comparación • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 4	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 5	Teórico/Práctico	Presentación 1
SEMANA 6	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 7	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 8	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de elementos finitos para ingenieros de diseño. • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 9	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 10	Teórico/Práctico	Presentación 2
SEMANA 11	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Planos en Ingeniería. • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 12	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 13	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 14	Teórico/Práctico	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del Proyecto.
SEMANA 15	Teórico/Práctico	Presentación 3

* Por las características de esta materia, estas presentaciones reemplazan los parciales mientras que la Ejecución del Proyecto reemplazaría los Trabajos Prácticos.

FORMAS METODOLÓGICAS:

La modalidad de enseñanza consiste en la realización de un proyecto integral por parte de los alumnos con la asistencia permanente de los docentes.

Dado que los proyectos difieren de un curso a otro, se planifican clases teóricas para cada etapa del proyecto, que involucren aquellos temas no desarrollados en las materias anteriores.

Además, se dictan clases teóricas-prácticas con temas relacionados directamente al diseño, Modelización, y cálculo de máquinas similares a la del proyecto.

Todo proyecto se realiza utilizando sistemas CAD-CAE, mediante la utilización de los softwares disponibles para los alumnos.

Con esta metodología se da una formación práctica para que el futuro profesional pueda realizar en forma eficiente su eventual trabajo de diseño.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No se contemplan este tipo de actividades.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA	Shigley J. E. - Mischke C.R.	Mc Graw Hill	1990	



DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS	Mott Robert L.	Prentice Hall	1992	
STRUCTURAL WELDING CODE	ANSI/AWS D1.1-96	ANSI Standards	1996	
SAE HANDBOOK		SAE International		
FINITE ELEMENTS ANALYSIS FOR DESIGN ENGINEERS	Paul M. Kurowski	SAE International	2004	
STRUCTURAL DESIGN AND MANUFACTURING IN HIGH-STRENGTH STEEL	Autores varios	SSAB EMEA	2012	

HORARIO DE CLASES:

DIA	HORARIO
Jueves	14 a 18 h.
Viernes	14 a 18 h.

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DIA	HORARIO	LUGAR
Martes	8 a 9 h.	Cubículo 12
Jueves	8 a 9 h.	Cubículo 12
Viernes	12 a 18 h.	Cubículo 12

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

La evaluación del PFI requerirá:

Alumnos regulares:

Para regularizar:

- Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas.
- Cumplir con las metas y los tiempos exigidos para las distintas etapas del proyecto.
- Aprobar los trabajos prácticos periódicos en los tiempos establecidos que se den durante el curso.

Para aprobar:

- Entrega y aprobación del proyecto final.
- Aprobación del coloquio teórico, relacionado con el proyecto en particular y temas generales de aplicación en el proyecto realizado

Alumnos libres:

- Entrega y aprobación de un proyecto mecánico que, a elección de la cátedra, será entregado al alumno hasta tres meses antes de la fecha de examen.
- Aprobación de examen escrito teórico-práctico relacionado con el proyecto en particular.



Con estas exigencias se pretende que el alumno adquiera la dinámica necesaria para la correcta realización de un proyecto en particular.

El método de evaluación se comunica a los alumnos el primer día de clase.

Dado que el seguimiento por parte de los docentes es continuo, los alumnos conocen en cada caso los criterios de evaluación de los docentes.

CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES (*)				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Presentación 1	Teórico/Práctico	Oral	En el día de la presentación	En el día de la presentación
Presentación 2	Teórico/Práctico	Oral	En el día de la presentación	En el día de la presentación
Presentación 3	Teórico/Práctico	Oral	En el día de la presentación	En el día de la presentación

(*) Los exámenes parciales se corresponden con presentaciones periódicas de evaluación del proyecto.

EXÁMENES FINALES (*)	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico/Práctico	Oral

(*) Los exámenes finales se corresponden con la entrega y aprobación del proyecto.

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico