

ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE OPTIMIZACION EN INGENIERIA (ELECTIVA)

ESPECIALIDAD: INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN: 94 MODIFICADO (ORDENANZA Nº 1027)

NIVEL: 5º

MODALIDAD: CUATRIMESTRAL

HORAS SEMANALES: 4 HORAS CÁTEDRA

HORAS TOTALES: 64 HORAS CÁTEDRA

BLOQUE: TECNOLOGIAS APLICADAS

AREA: ELECTIVAS

CICLO LECTIVO: 2022

Correlativas para cursar:

Regulares: (18) Mecánica Racional, (19) Mediciones y ensayos, (20) Diseño Mecánico, (24) Estabilidad II

Aprobadas: (11) Materiales Metálicos, (13) Física II, (21) Cálculo Avanzado, (22) Ingeniería Mecánica III, (25) Inglés II.

Correlativas para rendir:

No aplica – No se considera la instancia de examen final de la materia

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Conocer y aplicar métodos para optimizar componentes y sistemas mecánicos.
- Trabajar en grupos multidisciplinares.
- Crear soluciones optimizadas (alternativas).
- Conocer, evaluar y seleccionar desde una óptica racional sistemas y/o componentes mecánicos optimizados para una tarea específica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aportar solidez a los conocimientos teóricos-prácticos previos, dándoles sentido y una aplicación concreta.
- Desarrollar la habilidad para el trabajo grupal y multidisciplinario.
- Determinar las prioridades conceptuales (criterios de ingeniería) de un proyecto en la época actual y así proceder a determinar el mejor procedimiento de optimización a aplicar al componente o sistema mecánico.
- Determinar cuáles son las partes constituyentes de un sistema mecánico que merecen ser optimizadas para atender a criterios tales como: mejorar su consumo energético, disminuir su peso (ahorro de materias primas) y reducción de la contaminación ambiental, entre otros.
- Estimular y perfeccionar la comunicación oral y escrita.

CONTENIDOS

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCIÓN

- *INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DE LA OPTIMIZACIÓN DE UN COMPONENTE O SISTEMA MECÁNICO.*
- *DESARROLLO HISTÓRICO Y APLICACIONES INGENIERILES.*
- *FORMULACIÓN DE UN PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN.*
- *CLASIFICACION DE UN PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN.*
- *INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN.*
- *INTRODUCCIÓN A LA MODELIZACIÓN DE COMPONENTES Y SISTEMAS MECÁNICOS.*

UNIDAD TEMÁTICA 2: TECNICAS CLÁSICAS DE OPTIMIZACIÓN

- *INTRODUCCIÓN.*
- *OPTIMIZACIÓN DE UNA VARIABLE.*
- *OPTIMIZACIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES SIN RESTRICCIONES.*
- *OPTIMIZACIÓN DE MULTIPLES VARIABLES CON RESTRICCIONES DE IGUALDAD.*
- *OPTIMIZACIÓN DE MULTIPLES VARIABLES CON RESTRICCIONES DE DESIGUALDAD.*
- *APLICACIÓN A PROBLEMAS DE INGENIERÍA. OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE SOLUCIONES ÓPTIMAS.*

UNIDAD TEMÁTICA 3: CONTROL ÓPTIMO Y CRITERIOS DE OPTIMALIDAD

- *INTRODUCCIÓN.*
- *TEORIA DE CONTROL ÓPTIMO.*
- *CRITERIOS DE OPTIMALIDAD.*
- *APLICACIÓN A PROBLEMAS DE INGENIERÍA. OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE SOLUCIONES ÓPTIMAS.*

UNIDAD TEMÁTICA 4: OPIMIZACION MULTI-OBJETIVO

- *INTRODUCCIÓN.*
- *TEORIA DE SOLUCIONES DE COMPROMISO.*
- *TEORIA DEL FRENTE DE PARTEO.*
- *APLICACIÓN A PROBLEMAS DE INGENIERÍA. OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE SOLUCIONES ÓPTIMAS.*

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

METODOLOGÍA DE DICTADO

La materia será desarrollada en su totalidad con la teoría y práctica articuladas. Se utilizarán para las exposiciones orales transparencias con contenidos teóricos como así también pizarrón para la explicación de los temas laterales originados espontáneamente.

Se propiciarán momentos de reflexión y autoaprendizaje con la bibliografía apropiada y la mediación de los docentes de la cátedra.

Para que los aprendizajes sean significativos se motivará el interés de los alumnos mediante el planteamiento de problemas originados en la práctica profesional poniendo así en práctica la pedagogía de la problematización.

Se propiciará la utilización de los ordenadores para la simulación de modelos matemáticos representativos de distintos sistemas físicos a los fines de analizar la consistencia entre los resultados originados en la resolución analítica con los obtenidos numéricamente ya que, el acuerdo o no entre los resultados, induce a la investigación de las causas generando una estructura de conocimientos más sólida.

Se incentivará el trabajo grupal a los fines de socializar los conocimientos aprovechando a la vez la zona de desarrollo próximo del alumno.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Durante el cursado de la materia se realizarán evaluaciones de procesos y de productos. Durante la marcha del proceso se llevarán a cabo evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas. Para aprobar la materia, el alumno deberá realizar un trabajo final grupal, con presentación y defensa oral ante un tribunal conformado por los docentes de la cátedra. El tema a desarrollar en el trabajo final será propuesto por los alumnos y elevados a consideración de los docentes de la cátedra.

Tal como se realiza en la actualidad se analizarán las estrategias de enseñanza mediante la implementación de encuestas periódicas a los alumnos cursantes en las que se incluirán bibliografía, contenidos, metodologías, articulación teoría – práctica y tiempos formales e informales dedicados. Se analizarán los resultados y se compararán con los obtenidos en años anteriores a los fines realizar una evaluación del desarrollo del plan y su prospectiva de manera de asegurar el logro de los objetivos del mismo.

CONDICIONES PARA LA APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

Con base en lo descripto anteriormente, la asignatura de aprueba con la realización y posterior defensa de un trabajo final durante el desarrollo del curso. La política de evaluación del trabajo y, que se reflejará en la calificación final obtenida, es:

- Desarrollo del trabajo final: 60%
- Presentación y defensa del trabajo final: 40%

PLANEAMIENTO DEL DICTADO DE CLASES

Los contenidos se dictarán en 16 semanas de clases como se indica en la siguiente tabla:

Semana	Tema
--------	------

1	* Presentación de la Cátedra - Condiciones de Regularización y Aprobación - Metodología de Trabajo. * UT1: Introducción y objetivos de la optimización – desarrollo histórico y aplicaciones ingenieriles.
2	UT1: Formulación de un problema de optimización. UT1: Clasificación de un problema de optimización. Introducción a las técnicas de optimización. UT1: Introducción a la modelización de un componente o sistema mecánico.
3	UT2: Introducción. Optimización de una variable. Optimización de múltiples variables sin restricción. Aplicaciones a problemas de ingeniería.
4	UT2: Optimización de múltiples variables con restricciones de igualdad. Optimización de múltiples variables con restricciones de desigualdad. Aplicaciones a problemas de ingeniería.
5	UT3: Introducción. Teoría de control óptimo. Criterios de optimalidad. Aplicaciones a problemas de ingeniería.
6	UT4: Introducción. Teoría de soluciones de compromiso. Teoría del Frente de Pareto. Aplicaciones a problemas de ingeniería.
7	Definición de temas para trabajo final. Formación de los grupos.
8	Desarrollo de Trabajo Final.
9	Desarrollo de Trabajo Final.
10	Desarrollo de Trabajo Final.
11	Desarrollo de Trabajo Final.
12	Desarrollo de Trabajo Final.
13	Desarrollo de Trabajo Final.
14	Desarrollo de Trabajo Final.
15	Desarrollo de Trabajo Final.
16	Desarrollo de Trabajo Final.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. K.I. MAJID, OPTIMUM DESIGN OF STRUCTURES, WILEY, NEW YORK, 1974.
- [2]. D.G. CARMICHAEL, STRUCTURAL MODELLING AND OPTIMIZATION, ELLIS HORWOOD, CHICHESTER, UK, 1981.
- [3]. U. KIRSCH, OPTIMUM STRUCTURAL DESIGN, MCGRAW-HILL, NEW YORK, 1981.
- [4]. J. MORRIS, FOUNDATIONS OF STRUCTURAL OPTIMIZATION, WILEY, NEW YORK, 1982.

- [5]. J. FARKAS, OPTIMUM DESIGN OF METAL STRUCTURES, ELLIS HORWOOD, CHICHESTER, UK, 1984.
- [6]. R.T. HAFTKA AND Z. GÜRDAL, ELEMENTS OF STRUCTURAL OPTIMIZATION, 3RD ED., KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, DORDRECHT, THE NETHERLANDS, 1992.
- [7]. R.C. JOHNSON, OPTIMUM DESIGN OF MECHANICAL ELEMENTS, WILEY, NEW YORK, 1980.
- [8]. E.J. HAUG AND J.S. ARORA, APPLIED OPTIMAL DESIGN: MECHANICAL AND STRUCTURAL SYSTEMS, WILEY, NEW YORK, 1979.
- [9]. J. ARORA, INTRODUCTION TO OPTIMUM DESIGN, 2ND ED., ACADEMIC PRESS, SAN DIEGO, 2004.
- [10]. P.Y. PAPALAMBROS AND D.J. WILDE, PRINCIPLES OF OPTIMAL DESIGN, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, UK, 1988.
- [11]. J.N. SIDDALL, OPTIMAL ENGINEERING DESIGN: PRINCIPLES AND APPLICATIONS, MARCEL DEKKER, NEW YORK, 1982.
- [12]. S.S. RAO, OPTIMIZATION: THEORY AND APPLICATIONS, 2ND ED., WILEY, NEW YORK, 1984.
- [13]. G.N. VANDERPLAATS, NUMERICAL OPTIMIZATION TECHNIQUES FOR ENGINEERING DESIGN WITH APPLICATIONS, MCGRAW-HILL, NEW YORK, 1984.
- [14]. R.L. FOX, OPTIMIZATION METHODS FOR ENGINEERING DESIGN, ADDISON-WESLEY, READING, MA, 1972.
- [15]. K.M. RAVINDRAN, K. M. RAGSDELL, AND G. V. REKLAITIS, ENGINEERING OPTIMIZATION: METHODS AND APPLICATIONS, 2ND ED., WILEY, NEW YORK, 2006.
- [16]. D.J. WILDE, GLOBALLY OPTIMAL DESIGN, WILEY, NEW YORK, 1978.
- [17]. D. BELEGUNDU AND T.R. CHANDRUPATLA, OPTIMIZATION CONCEPTS AND APPLICATIONS IN ENGINEERING, PRENTICE HALL, UPPER SADDLE RIVER, NJ, 1999.