

Carrera: Ingeniería Mecánica
Asignatura: Fundamentos de Optimización en Ingeniería
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	5	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Ciencias y Tecnologías Complementarias (Electivas)		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	2,5	Carga Horaria total (hs. reloj):	60
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	

2. Presentación, Fundamentación
<p>Respondiendo al perfil y competencias del egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica Nacional, la asignatura propuesta Fundamentos de Optimización en Ingeniería que se dictará en la modalidad cuatrimestral en el quinto ciclo de la carrera con una duración de 64 horas curriculares, provee al alumno metodologías y estrategias de aprendizaje, tendientes a facilitar cualquier actividad relacionada con los contenidos de la materia.</p> <p>Fundamentos de Optimización en Ingeniería como materia profesional se ve beneficiada por la interrelación con materias complementarias y la integración de materias afines de los niveles previos, logrando desarrollar los contenidos propios sobre las bases de los conocimientos previos del estudiante que la cursa.</p> <p>En los comienzos el hombre tuvo que recurrir a su fuerza bruta o a la de las bestias con el objeto de suministrar energía para realizar tareas. Mediante el uso de dispositivos mecánicos tales como la rueda y las palancas, logró construir grandes obras de ingeniería e infraestructura. Reemplazó primero su energía y la de las bestias utilizando fuentes naturales como el viento para impulsar embarcaciones y caídas de agua para las ruedas hidráulicas. La invención del motor a vapor marcó un hito en el progreso de la humanidad, ya que a partir de allí divisó diferentes medios de obtención de fuentes convenientes de energía. Los esfuerzos de la ingeniería apuntaron en los comienzos a las aplicaciones prácticas de la utilización de la potencia que sirvieran a los propósitos del hombre. Con el avance de la técnica y los desarrollos tecnológicos, actualmente el hombre es capaz de diseñar y fabricar cualquier maquinaria o componente de utilidad socio-económica. Sin embargo, los recursos naturales existentes son limitados, por ello se hace absolutamente necesario utilizar la menor cantidad de ellos en un determinado proyecto de ingeniería. Ante esta situación, el ingeniero debe</p>

dar respuesta a ésta problemática de manera concisa, coherente y eficaz. Es por ello que surge naturalmente la necesidad de estudiar y aplicar las técnicas capaces de optimizar un componente o sistema mecánico, a fin de minimizar el uso de recursos naturales y emisión de contaminantes al medio ambiente.

A través de situaciones educativas significativas se intenta lograr que el alumno participe en forma creativa ya sea individualmente con autonomía y responsabilidad o en grupos de estudio, resolviendo situaciones problemáticas de la realidad que le permitan arribar a la construcción integradora del conocimiento y autoaprendizaje permanente.

Continuando con los lineamientos establecidos anteriormente, se han elaborado un conjunto de acciones intentando darle continuidad y secuencialidad a las mismas:

Se asesorará a los alumnos en forma permanente a los fines de que, a través de la consulta e investigación, intenten buscar hipótesis o alternativas de solución superadoras a situaciones problematizadoras en el marco de la teoría y la práctica.

Se responderá a la demanda de los estudiantes promoviendo el desarrollo de autonomía y creatividad. Se ofrecerá además asesoramiento y apoyo a los estudiantes fuera de los horarios convenidos para los encuentros formales.

Se motivará al alumno para que reflexione acerca de la importancia que tiene el estudio partiendo de la realidad, recurrir luego a la teoría para posteriormente transferir a la práctica profesional aquellos conocimientos sistematizados.

Simultáneamente se proveerá la bibliografía optativa y de actualización para la consulta permanente de contenidos.

Asimismo, se intentarán organizar actividades particulares con las demás cátedras con el propósito de que, se interrelacionen trabajando en profundidad la pedagogía de la problematización, la metodología estudio-trabajo y la técnica de resolución de problemas.

Lo antes mencionado se sustenta en el hecho de que uno de los supuestos básicos o claves que contribuyen a una enseñanza de calidad es lograr la articulación de las distintas unidades académicas, aunando criterios para su aplicación en procesos de enseñanza y aprendizaje relacionando la experiencia.

En lo que respecta a la industria se manifiesta como necesario un cambio de actitud frente a la producción del conocimiento. Ya no debe preguntarse de qué y porqué la industria nacional agoniza. Es hora de que todas las instituciones de la sociedad participen y colaboren para el desarrollo, no sólo desde el punto de vista de la tecnología, sino de otras ciencias como la pedagogía que procesan metodologías para la interpretación de problemas y su análisis. Por ello, se intentará que las acciones de investigación de la cátedra Fundamentos de Optimización en Ingeniería tengan proyección sobre la Ingeniería, la Facultad y la Universidad.

Se intentará motivar a los estudiantes a impulsar investigaciones en actividades grupales para lo cual se plantearán problemas técnicos que deberán ser resueltos por los grupos. Dicha resolución deberá ser organizada con la estructura de un proyecto tratando así de que los estudiantes, a través de la reflexión y confrontación de ideas, arriben a soluciones consensuadas construyendo sus conocimientos y socializándolos desde la propia práctica.

Se incentivará a la investigación participativa con miembros de otras cátedras intentando con ello intercambio y reflexiones conjuntas para que, mediante los distintos estudios de investigación, se produzcan situaciones de cambio y toma de decisiones eficaces conducentes al mejoramiento del nivel de conocimientos científicos de los alumnos y de los docentes.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la cátedra en relación con la calidad de la educación y el rendimiento de los estudiantes será permanentemente evaluado por los docentes mediante actividades prácticas y la participación en los debates en clase. Esto se realizará mediante el análisis de datos obtenidos de evaluaciones parciales y finales de cursos anteriores y de los actuales y, fundamentalmente, alimentados con las opiniones obtenidas del diálogo permanente con los alumnos cursantes y encuestas que se realizarán en forma periódica.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Alto
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	No aporta
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Medio
CG.8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	No aporta
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	Bajo
Competencias Específicas de la carrera	
C.E.1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de	Medio

<p>automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	
<p>C.E.1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>Bajo</p>
<p>C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>No aporta</p>
<p>C.E.2.2 Realizar la gestión del mantenimiento con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>No aporta</p>
<p>C.E.2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>No aporta</p>
<p>C.E.3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>No aporta</p>
<p>C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>No aporta</p>
<p>C.E.4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>No aporta</p>
<p>CE5.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas., respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.</p>	<p>No aporta</p>
<p>CE5.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad.</p>	<p>No aporta</p>

CE5.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las mismas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado	No aporta
CE6.1. Comprender sobre sistemas robóticos, de automatización y control, incluyendo la programación (software) y los dispositivos físicos (hardware), aplicados a la Ingeniería Mecánica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.	No aporta
CE7.1. Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con el ejercicio de la ingeniería, analizando variables micro y macro económicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta
CE8.1 Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos empleados en los sistemas mecánicos, aplicando metodológicas asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas tanto nacionales como internacionales.	No aporta
CE9.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados a la ingeniería mecánica respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes.	No aporta
CE10.1: Realizar estudios de impacto ambiental vinculados al área de la ingeniería mecánica, respetando los marcos normativos vigentes tanto nacionales como internacionales.	No aporta
C.E11.1: Desarrollar la gestión organizacional de los procesos destinados a la producción de componentes, equipos, maquinarias y sistemas mecánicos, aplicando metodologías relacionadas a la gestión de los procesos industriales.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

OBJETIVOS DE LA OPTIMIZACIÓN DE UN COMPONENTE O SISTEMA MECÁNICO.
 FORMULACIÓN Y CLASIFICACION DE UN PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN.
 DIFERENTES TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN. 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.

5. Objetivos establecidos en el DC

GENERALES

Conocer y aplicar métodos para optimizar componentes y sistemas mecánicos.

Trabajar en grupos multidisciplinarios.

Crear soluciones optimizadas (alternativas).

Conocer, evaluar y seleccionar desde una óptica racional sistemas y/o componentes mecánicos optimizados para una tarea específica.

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.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Identifica un problema de optimización para poder clasificarlo, aplicando los conceptos previos de análisis matemático.
RA2	Formula un problema de optimización para aplicarlo a una situación concreta de ingeniería aplicando los conceptos aprendidos durante el curso.
RA3	Identifica la técnica de optimización adecuada para aplicarla en la resolución de un problema de optimización aplicando los conceptos aprendidos en el curso.
RA4	Aplica exitosamente una técnica de optimización en la resolución de un problema concreto de ingeniería.
RA5	Interpreta la solución óptima del problema de optimización y lo aplica en la resolución del problema de ingeniería concreto.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE5.1	CE5.2	CE5.3	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE11.1
RA1	X																
RA2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA4	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA5	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Relación de los RA y las competencias Genéricas

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
RA1	X								X	
RA2	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-
RA3	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X
RA4	X	-	-	X	-	-	X	-	X	X
RA5	-	X	-	-	-	X	X	-	X	X

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
 - (18) Mecánica Racional
 - (19) Estabilidad II
 - (21) Diseño Mecánico
 - (22) Calculo Avanzado
 - (27) Elementos de Máquinas
 - (30) Mecánica de FLuidos

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
 - (11) Materiales Metálicos
 - (18) Mecánica Racional
 - (19) Estabilidad II
 - (21) Diseño Mecánico
 - (22) Calculo Avanzado

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Transcriba el nombre de la asignatura.

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: INTRODUCCIÓN

Contenidos:

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.

Carga horaria por Unidad: 10

Unidad N°: 2

Título: TECNICAS CLÁSICAS DE OPTIMIZACIÓN

Contenidos:

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.

Carga horaria por Unidad: 10

Unidad N°: 3

Título: CONTROL ÓPTIMO Y CRITERIOS DE OPTIMALIDAD

Contenidos:

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

Carga horaria por Unidad: 5

Unidad N°: 4

Título: OPIMIZACION MULTI-OBJETIVO

Contenidos:

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

Carga horaria por Unidad: 5

Escriba cualquier contenido que desee que se repita, incluidos otros controles de contenido.

También puede insertar este control en filas de tablas para repetir partes de una tabla.

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	0

Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	20
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	20

Bibliografía Obligatoria:

- [1]. S. Chapra & R. Canale, Métodos Numéricos para ingenieros. Wiley, New York, 1982.
- [2]. E. Kreyszig. Matemáticas avanzadas para ingenierías. Volumen II. Limusa. México, 1981.
- [3]. I. McCausland. Introduction to Optimal Control. 1nd ed., Krieger Pub., Florida, 1985.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- [4]. J. Morris, Foundations of Structural Optimization, Wiley, New York, 1982.
- [5]. E.J. Haug and J.S. Arora, Applied Optimal Design: Mechanical and Structural Systems, Wiley, New York, 1979.
- [6]. J. Arora, Introduction to Optimum Design, 2nd ed., Academic Press, San Diego, 2004.
- [7]. P.Y. Papalambros and D.J. Wilde, Principles of Optimal Design, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1988.
- [8]. J.N. Siddall, Optimal Engineering Design: Principles and Applications, Marcel Dekker, New York, 1982.
- [9]. S.S. Rao, Optimization: Theory and Applications, 2nd ed., Wiley, New York, 1984.
- [10]. K.I. Majid, Optimum Design of Structures, Wiley, New York, 1974.
- [11]. D.G. Carmichael, Structural Modelling and Optimization, Ellis Horwood, Chichester,UK, 1981.
- [12]. U. Kirsch, Optimum Structural Design, McGraw-Hill, New York, 1981.
- [13]. J. Farkas, Optimum Design of Metal Structures, Ellis Horwood, Chichester, UK, 1984.
- [14]. R.T. Haftka and Z. Gürdal, Elements of Structural Optimization, 3rd ed., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1992.
- [15]. R.C. Johnson, Optimum Design of Mechanical Elements, Wiley, New York, 1980.
- [16]. G.N. Vanderplaats, Numerical Optimization Techniques for Engineering Design with Applications, McGraw-Hill, New York, 1984.
- [17]. R.L. Fox, Optimization Methods for Engineering Design, Addison-Wesley, Reading, MA, 1972.
- [18]. K.M. Ravindran, K. M. Ragsdell, and G. V. Reklaitis, Engineering Optimization: Methods and Applications, 2nd ed., Wiley, New York, 2006.
- [19]. D.J. Wilde, Globally Optimal Design, Wiley, New York, 1978.
- [20]. D. Belegundu and T.R. Chandrupatla, Optimization Concepts and Applications in Engineering, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999.

- [21]. A. Belegundu and T.R. Chandrupatla, Introduction to the Finite Element Method in Engineering. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999.
- [22]. T.J.R. Hughes. The Finite Element Method: linear static and dynamic finite element analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1987.

11. Metodología de enseñanza

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 y marcador 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 intentará motivar el interés de los alumnos mediante el planteamiento de problemas originados en la realidad poniendo así en práctica la pedagogía de la problematización.

Se propiciará mediante prácticas de laboratorio 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.

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda a los estudiantes previo a iniciar el cursado de la asignatura repasar el contenido visto en las asignaturas definidas en las correlatividades.

Se recomienda leer el contenido asociado a los temas a desarrollarse en cada clase teórica previo a asistir a la misma.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

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. Con el objeto de responder a la lógica institucional se realizarán evaluaciones de acreditación mediante un parcial teórico/práctico, para lograr la condición de alumnos regulares. Para aprobar la materia, el

alumno deberá realizar un trabajo final grupal, con presentación oral ante docentes del Departamento de Ingeniería Mecánica especialistas en el área de desarrollo específico del trabajo. Cabe destacar que 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 de la marcha del plan y su prospectiva de manera de asegurar el logro de los objetivos del mismo.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	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.	<p>Estrategias docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Exposición presencial, donde se promueve la participación general. * Se utilizarán presentaciones. * El equipo docente resuelve un ejercicio de cada uno de los tipos presentados durante las clases, a modo de ejemplo. <p>Actividades del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Resolución de guías de estudio propuestas por el equipo docente. * Participación en los debates en clases. 	<p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Resolución de casos prácticos. * Resolución de las instancias de evaluación propuestas. <p>Criterio de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Identifica un problema de optimización. * Clasifica un problema de optimización según sus elementos componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Teórico-práctico: 5 hs * Formación Práctica: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis y resolución de problemas: 3 - Formulación, análisis y desarrollo de proyectos: 3 hs
RA 2	FORMULACIÓN DE UN PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN.	Estrategias docentes:	Instrumentos de evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> * Teórico-práctico: 5 hs * Formación Práctica:

	CLASIFICACION DE UN PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN. INTRODUCCIÓN A LA MODELIZACIÓN DE COMPONENTES Y SISTEMAS MECÁNICOS.	<p>* Exposición presencial, donde se promueve la participación general.</p> <p>* Se utilizarán presentaciones.</p> <p>* El equipo docente resuelve un ejercicio de cada uno de los tipos presentados durante las clases, a modo de ejemplo.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>* Resolución de guías de estudio propuestas por el equipo docente.</p> <p>* Participación en los debates en clases.</p>	<p>* Resolución de casos prácticos.</p> <p>* Resolución de las instancias de evaluación propuestas.</p> <p>Criterio de evaluación:</p> <p>* Formula un problema de optimización.</p> <p>* Aplica el problema formulado en una situación concreta de ingeniería.</p>	<p>- Análisis y resolución de problemas: 3</p> <p>- Formulación, análisis y desarrollo de proyectos: 3 hs</p>
RA 3	OPTIMIZACIÓN DE UNA VARIABLE. OPTIMIZACIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES SIN RESTRICCIONES. OPTIMIZACIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES CON RESTRICCIONES DE IGUALDAD. OPTIMIZACIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES CON RESTRICCIONES DE DESIGUALDAD. TEORIA DE CONTROL ÓPTIMO. CRITERIOS DE OPTIMALIDAD.	<p>Estrategias docentes:</p> <p>* Exposición presencial, donde se promueve la participación general.</p> <p>* Se utilizarán presentaciones.</p> <p>* El equipo docente resuelve un ejercicio de cada uno de los tipos presentados durante las clases, a modo de ejemplo.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>* Resolución de guías de estudio propuestas por el equipo docente.</p> <p>* Participación en los debates en clases.</p>	<p>Instrumentos de evaluación:</p> <p>* Resolución de casos prácticos.</p> <p>* Resolución de las instancias de evaluación propuestas.</p> <p>Criterio de evaluación:</p> <p>* Identifica la técnica de resolución adecuada al problema de optimización formulado.</p>	<p>* Teórico-práctico: 5 hs</p> <p>* Formación Práctica:</p> <p>- Análisis y resolución de problemas: 3</p> <p>- Formulación, análisis y desarrollo de proyectos: 3 hs</p>
RA 4	OPTIMIZACIÓN DE UNA VARIABLE. OPTIMIZACIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES	Estrategias docentes:	Instrumentos de evaluación:	<p>* Teórico-práctico: 3 hs</p> <p>* Formación Práctica:</p>

	<p>SIN RESTRICCIONES. OPTIMIZACIÓN DE MULTIPLES VARIABLES CON RESTRICCIONES DE IGUALDAD. OPTIMIZACIÓN DE MULTIPLES VARIABLES CON RESTRICCIONES DE DESIGUALDAD. TEORIA DE CONTROL ÓPTIMO. CRITERIOS DE OPTIMALIDAD. TEORIA DE SOLUCIONES DE COMPROMISO. TEORIA DEL FRENTE DE PARTEO.</p>	<p>* Exposición presencial, donde se promueve la participación general. * Se utilizarán presentaciones. * El equipo docente resuelve un ejercicio de cada uno de los tipos presentados durante las clases, a modo de ejemplo.</p> <p>Actividades del estudiante: * Resolución de guías de estudio propuestas por el equipo docente. * Participación en los debates en clases.</p>	<p>* Resolución de casos prácticos. * Resolución de las instancias de evaluación propuestas.</p> <p>Criterio de evaluación: * Aplica la técnica exitosamente en el problema formulado en una situación concreta de ingeniería.</p>	<p>- Análisis y resolución de problemas: 4 - Formulación, análisis y desarrollo de proyectos: 4 hs</p>
RA 5	<p>APLICACIÓN A PROBLEMAS DE INGENIERÍA. OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE SOLUCIONES ÓPTIMAS.</p>	<p>Estrategias docentes: * Exposición presencial, donde se promueve la participación general. * Se utilizarán presentaciones. * El equipo docente resuelve un ejercicio de cada uno de los tipos presentados durante las clases, a modo de ejemplo.</p> <p>Actividades del estudiante: * Resolución de guías de estudio propuestas por el equipo docente. * Participación en los debates en clases.</p>	<p>Instrumentos de evaluación: * Resolución de trabajo final.</p> <p>Criterio de evaluación: * Interpreta la solución óptima obtenida y la aplica en la situación concreta de ingeniería.</p>	<p>* Teórico-práctico: 2 hs * Formación Práctica: - Análisis y resolución de problemas: 7 - Formulación, análisis y desarrollo de proyectos: 7 hs</p>

14. Condiciones de aprobación

Se adopta la siguiente política de evaluación:

- Aprobación no directa:
 - Instancias de evaluación : puntaje 9/10.
 - Concepto por parte del docente: puntaje 1/10.
- Aprobación directa:
 - Aprobación del trabajo final: puntaje 6/10
 - Presentación y defensa del trabajo final: puntaje 4/10.

Aprobación no directa: alcanzarán esta condición aquellos alumnos que hayan aprobado las instancias de evaluación; y hayan desarrollado el trabajo final en forma parcial.

Aprobación directa: alcanzarán esta condición aquellos alumnos que hayan aprobado las instancias de evaluación y concluyan exitosamente el trabajo final antes de la finalización del cuatrimestre.

Los alumnos tendrán la posibilidad de recuperar la instancia de evaluación. La nota de regularidad será la mejor calificación entre las dos instancias evaluatorias.

15. Modalidad de examen

Aquellos alumnos que durante el cursado de la asignatura hayan alcanzado la condición de aprobación no directa, deberán defender el trabajo final en un turno de examen final. Este examen consiste en la exposición y posterior defensa del trabajo final ante un tribunal docente.

Aquellos alumnos que hayan alcanzado la condición de aprobación directa, se encuentran eximidos de rendir el examen final para lograr la aprobación de la asignatura.

16. Recursos necesarios

Pizarra.
Marcadores de colores.
Proyector.
Material digital: guías de estudio para cada unidad temática.
Material bibliográfico.
Recursos disponibles de Internet.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	SEBASTIAN MIGUEL GIUSTI	Dedicación:	simple
Adjunto:	EDUARDO DONALICIO	Dedicación:	simple
Jefe de Trabajos Prácticos	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: 1			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	* Presentación de la Cátedra - Condiciones de Regularización y Aprobación - Metodología de Trabajo. * UT1: Introducción y objetivos de la optimización – desarrollo histórico y aplicaciones ingenieriles.	Teórico/Práctico
2	Indique la fecha	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.	Teórico/Práctico
3	Indique la fecha	UT2: Introducción. Optimización de una variable. Optimización de múltiples variables sin restricción. Aplicaciones a problemas de ingeniería.	Teórico/Práctico
4	Indique la fecha	UT2: Optimización de múltiples variables con restricciones de igualdad. Optimización de múltiples variables con restricciones de desigualdad. Aplicaciones a problemas de ingeniería.	Teórico/Práctico
5	Indique la fecha	UT3: Introducción. Teoría de control óptimo. Criterios de optimalidad. Aplicaciones a problemas de ingeniería.	Teórico/Práctico
6	Indique la fecha	UT4: Introducción. Teoría de soluciones de compromiso. Teoría del Frente de Pareto.	Teórico/Práctico

		Aplicaciones a problemas de ingeniería.	
7	Indique la fecha	Parcial	Evaluación
8	Indique la fecha	Definición de temas para trabajo final. Inicio de Trabajo Final.	Práctico
8	Indique la fecha	Recuperatorio de Parcial	Evaluación
9	Indique la fecha	Desarrollo de Trabajo Final.	Práctico
10	Indique la fecha	Desarrollo de Trabajo Final.	Práctico
12	Indique la fecha	Desarrollo de Trabajo Final.	Práctico
13	Indique la fecha	Desarrollo de Trabajo Final.	Práctico
14	Indique la fecha	Desarrollo de Trabajo Final.	Práctico
15	Indique la fecha	Desarrollo de Trabajo Final.	Práctico
16	Indique la fecha	Presentación y Defensa de los Trabajos Prácticos Finales	Evaluación
17	Indique la fecha	Presentación y Defensa de los Trabajos Prácticos Finales	Evaluación

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).