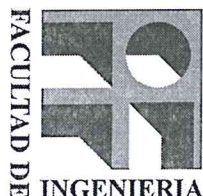


Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017



## Programa de Fundamentos de Optimización

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Fundamentos de Optimización

### 2. CRÉDITOS

6 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Se espera que el estudiante sea capaz de reconocer y plantear problemas de optimización, y realizar modelados sencillos en forma de problemas de optimización.

Además, será capaz de reconocer la dificultad de problemas de optimización, de proponer distintas familias de métodos acorde al problema y su naturaleza, y conocer las garantías o debilidades de dichos métodos.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Dos clases teóricas semanales de una hora y media, más una clase semanal de práctico de igual duración. En estas últimas, se combinarán ejercicios con prácticas en computadora.

Formato Aprobado por resolución Nº113 del CFI de fecha 04.07.2017

## 5. TEMARIO

1. Introducción: Descripción general de los problemas a tratar en el curso. Repaso de algunos conceptos de cálculo y álgebra lineal. Derivación de funciones matriciales.
2. Optimización en una variable: Primeros conceptos de optimización, utilizando ejemplos de una variable. Método de Golden-section.
3. Convexidad: Funciones y conjuntos convexos.
4. Optimización sin restricciones. Condiciones de optimalidad, y métodos iterativos. Descenso por gradiente, Nesterov, y variantes. Método de gradiente conjugado. Coordinate descent.
5. Optimización con restricciones: Métodos de gradiente proyectado. Conceptos básicos de Teoría de Lagrange, y algoritmos resultantes.
6. Otros tópicos: Minimización alternada. Subgradientes.
7. Paquetes de software: Ejemplos de uso de paquetes de software de optimización (CVX, JuMP, etc).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

Tema	Básica	Complementaria
Introducción	(2)	(5)
Optimización en una variable	(1),(2)	(5)
Convexidad	(2)	(5)
Optimización sin restricciones	(1),(2), (4)	(5)
Optimización con restricciones	(1),(2)	(5)
Otros tópicos	(4)	
Paquetes de software		

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

### 6.1 Básica

1. Dimitri P. Bertsekas. Nonlinear Programming
2. Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, Convex Optimization.
3. Nesterov, Yurii (2003). Introductory Lectures on Convex Optimization: A Basic Course. Springer.
4. Stephen J. Wright. Coordinate Descent Algorithms (notas)

### 6.2 Complementaria

5. Jorge Nocedal and Stephen Wright, Numerical Optimization

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Conocimientos sólidos en cálculo en una y varias variables, y en álgebra lineal.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Conocimientos básicos de análisis numérico, ecuaciones diferenciales, y programación.

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

## ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

### A1) INSTITUTO

IMERL

### A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Introducción (1.5 hs de clase). Optimización en una variable (1.5 hs de clase).
Semana 2	Convexidad (3 hs de clase).
Semana 3	Optimización sin restricciones: Condiciones de optimalidad, y métodos iterativos. Descenso por gradiente. (3 hs de clase).
Semana 4	Optimización sin restricciones: Nesterov y variantes. Método de gradiente conjugado. Coordinate descent. (3 hs de clase).
Semana 5	Optimización con restricciones: Métodos de gradiente proyectado. (3 hs de clase).
Semana 6	Optimización con restricciones: Conceptos básicos de Teoría de Lagrange. (3 hs de clase).
Semana 7	Otros tópicos (1.5 hs de clase). Paquetes de software (1.5 hs de clase).

### A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación consistirá en entrega de ejercicios durante el curso, y, en función de la cantidad de estudiantes inscriptos, un proyecto final o un examen final.

### A4) CALIDAD DE LIBRE

Debido a la forma de evaluación, no corresponde la calidad de libre.

### A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

Cupos mínimos:

Cupos máximos:

Nota:

*Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:*

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

**ANEXO B para la(s) carrera(s)**

(Un anexo distinto para cada carrera que tome la unidad curricular. En caso de que a dos o más carreras les corresponda información idéntica en este anexo, se utilizará el mismo anexo, explicitando cuáles son todas esas carreras.)

Esta(s) parte(s) del anexo incluye(n) los aspectos que son particulares de cada carrera que tome la unidad curricular.

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

El área de formación (materia, según la anterior nomenclatura) identifica las grandes áreas temáticas ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Cada comisión de carrera evaluará a qué área de formación corresponde la unidad curricular.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

Examen:

(Las unidades curriculares previas serán definidas por las carreras que tomen la unidad curricular en cuestión, teniendo en cuenta los conocimientos exigidos que figuran en el programa.)

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017



## ANEXO B para la carrera Ingeniería Eléctrica

### B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Matemática

### B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Para cursar la unidad curricular se exige:

- el examen de Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables y de Geometría y Álgebra Lineal 2.
- el curso de Programación 1 o Computación 1.
- 

No corresponden previas de examen

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

**ANEXO B para la carrera Ingeniería en Sistemas de Comunicación**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Matemática.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

Examen de Cálculo diferencial e integral en varias variables

Examen de Geometría y Álgebra lineal 2.

Curso de Programación 1.

Examen: No aplica.



**ANEXO B para la carrera de Ingeniería en Computación (Plan 97) y Licenciatura en Computación**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Investigación Operativa

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: examen de Introducción a la Investigación de Operaciones  
no tener aprobado "Optimización Continua y Aplicaciones" (no acumula)

Examen: no aplica

**ANEXO B para las carreras de Ingeniería Industrial Mecánica e Ingeniería Naval**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Matemática

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

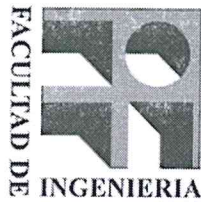
Curso:

Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables (E)  
Geometría y Álgebra Lineal 2 (E)  
Computación 1 (C) o Programación 1 (C)

Examen:

Fundamentos de Optimización (C)

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017



**ANEXO B para la carrera de AGRIMENSURA**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

MATEMÁTICA

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

**Una aprobación entre: Examen de Cálculo diferencial e integral en varias variables ó  
Examen de Cálculo 2**

Y

**Examen de Geometría y álgebra lineal 2**

Y

**Curso de Computación 1**

Examen: **no aplica**

## **ANEXO B Carrera Ingeniería de Producción**

### **B1 ÁREA DE FORMACIÓN**

Grupo: CIENCIAS BÁSICAS y BÁSICO TECNOLÓGICAS

Materia: MATEMATICA

### **B2 UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

CURSO:

- CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES (examen)
- GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL 2 (examen)
- PROGRAMACIÓN 1 (curso) ó COMPUTACIÓN 1 (curso)

EXAMEN:

- FUNDAMENTOS DE OPTIMIZACIÓN (curso)

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

**ANEXO B para la carrera de INGENIERÍA QUÍMICA**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

**Materias Básicas – Sub área MATEMÁTICA**

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: Programación 1 o Computación 1.

Examen: Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables, Geometría y Álgebra Lineal 2.

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

**ANEXO B para la carrera de INGENIERÍA de ALIMENTOS**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Acredita en:

**Grupo de Materias de Formación Básica**

**Materia: MATEMÁTICA**

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: Programación 1 o Computación 1, o Matemática 06 de Facultad de Química.

Examen: Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables, Geometría y Álgebra Lineal 2.

Formato Aprobado por resolución Nº113 del CFI de fecha 04.07.2017

**ANEXO B para la carrera INGENIERÍA CIVIL**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Matemática

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

- Examen de Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables
- Exmane de Geometría y Álgebra Lineal 2.
- Curso de Computación 1.