

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA :**

**ECUACIONES DIFERENCIALES e**

**INTEGRALES**

**CARRERA:**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICA  
(Destinada a Profesores de Matemática con  
Título otorgado por Universidades o Instituto  
de Nivel No Universitario )**

**EQUIPO DOCENTE :**

**Profesora Titular : Lic. María Mercedes Simonetti  
de Velázquez**

**Ayudante de Primera: Prof. Paola Valdez**

**AÑO 2011**



## **1.- IDENTIFICACIÓN**

**1.1. ASIGNATURA : ECUACIONES DIFERENCIALES e INTEGRALES**

**1.2. CARRERAS :**

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA (Destinada a Profesores de Matemática con Título otorgado por Universidades o Institutos de Nivel Superior No universitario)

**1.3. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIO:**

**1.3.1- Módulo – Año**

Tercer Módulo. Segundo Año

**1.3.2.- Correlativas Anteriores :** Análisis Matemático II  
Probabilidades y Estadística

**1.3.3.- Correlativas Posteriores :**

**1.4. OBJETIVOS ESTABLECIDOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ASIGNATURA**

**1.5. CONTENIDOS MINIMOS ESTABLECIDOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ASIGNATURA**

Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Tipos.  
Aplicaciones geométricas.  
Ecuaciones diferenciales de orden superior.. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.  
Ecuaciones Diferenciales Lineales  
Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.  
Ecuaciones Integrales.



## **1.6. CARGA HORARIA SEMANAL Y TOTAL**

Ocho horas semanales con un total de 120 horas en el cuatrimestre.

## **1.7. AÑO ACADEMICO : 2011.**

## **2. PRESENTACIÓN :**

La Asignatura ECUACIONES DIFERENCIALES e INTEGRALES constituye un tramo de la disciplina Análisis.

Para su estudio, se requieren los conocimientos de Álgebra y de Análisis Matemático I

La Topología, el Álgebra y el Análisis conforman disciplinas básicas de la Matemática, esta disciplina se nutre de estas disciplinas a un menor nivel de abstracción, para la aplicación en disciplinas científicas como la física, por ejemplo.

En el curso se enseñan técnicas y métodos sobre como resolver una ecuación diferencial de cualquier orden. Las ecuaciones diferenciales forman una de las herramientas mas poderosas para la solución de problemas científicos.

Los conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje, son los exigidos por el Plan de Estudio

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1.- OBJETIVOS GENERALES**

El estudiante desarrollará su capacidad para :

- Estudiar e investigar los procesos reales de la carrera, es decir, considerar los problemas que consideren el juego energético integral: generación, almacenamiento y transformación.
- Facilitar la orientación hacia el campo de la investigación aplicada del desarrollo en las técnicas que brinda el lenguaje simbólico de la matemática.



- Proporcionar la preparación científica de base para su utilización posterior en las ciencias de formación específica de la carrera.
- Vincular los conocimientos algebraicos y topológicos con temas de ecuaciones diferenciales.

### **3.2. - OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para que el estudiante puede:

- Traducir problemas a un lenguaje de Ecuaciones Diferenciales
- Resolver la Ecuación Diferencial Resultante sujeta a condiciones dadas.
- Interpretar las soluciones obtenidas.
- Proporcionar métodos de resolver Ecuaciones Diferenciales que pueden aplicarse a un grupo grande de problemas
- Analizar las distintas funciones prácticas notando que, en la generalidad de los casos, las mismas pueden representarse por " suma " de funciones simples.

## **4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

### **4.1.- PROGRAMA SINTÉTICO SOBRE LA BASE DE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS:**

#### **ECUACIONES DIFERENCIALES**

UNIDAD I.- ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS  
ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES  
ECUACIONES CON COEFICIENTES CONSTANTES

UNIDAD II.- TEOREMAS DE EXISTENCIA Y UNICIDAD

UNIDAD III.- LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

UNIDAD IV.-FUNCIONES ESPECIALES

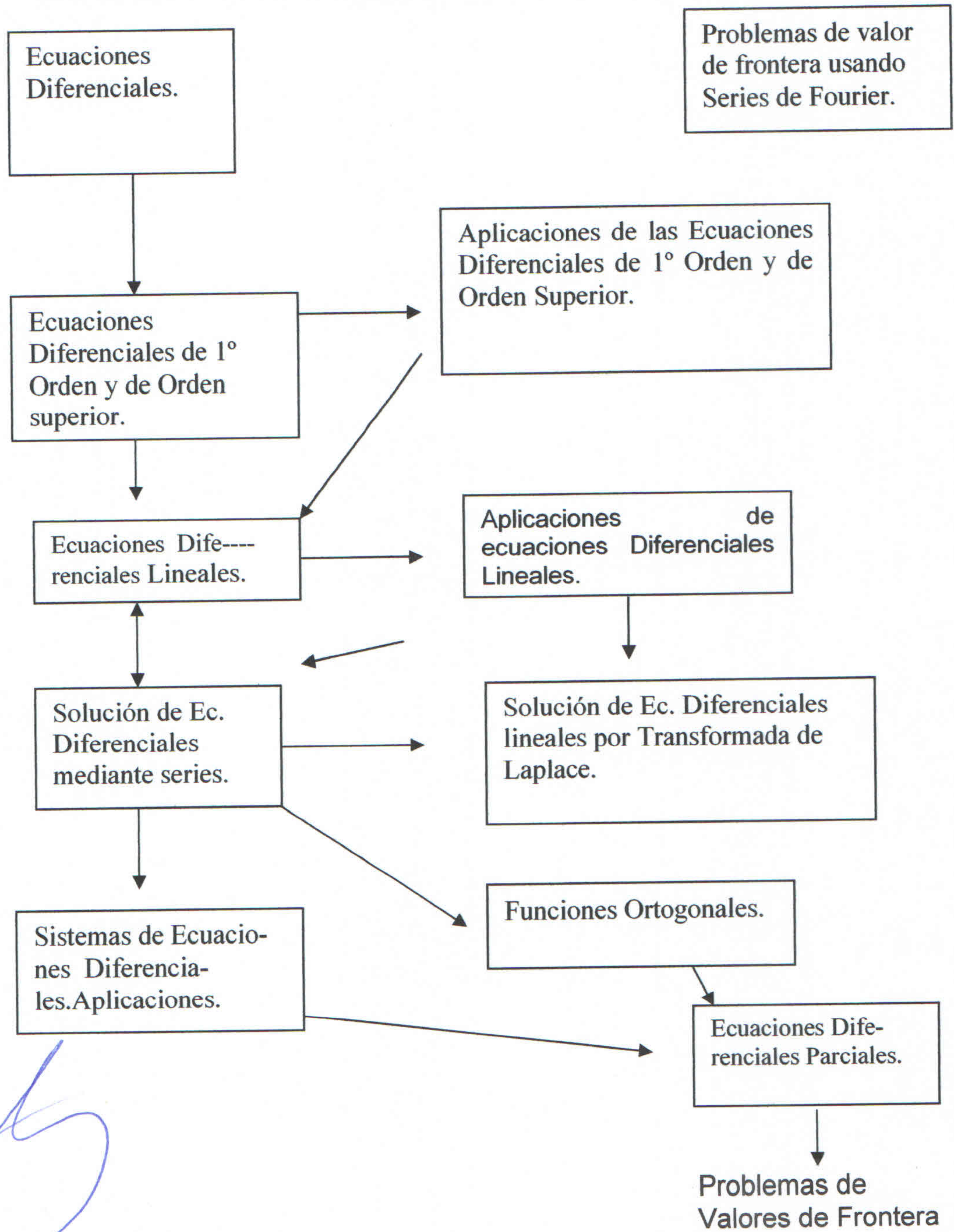


UNIDAD V.- SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES MEDIANTE SERIES

UNIDAD VI.- ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

UNIDAD VII.-SERIES DE FOURIER.

4.2- ARTICULACIÓN TEMÁTICA DE LA ASIGNATURA



## 4.3. PROGRAMACIÓN ANALÍTICA

### ECUACIONES DIFERENCIALES e INTEGRALES

#### UNIDAD I. - ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

##### **Teoría General de las Ecuaciones Diferenciales lineales.**

Operadores diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones de primer orden. Existencia y unicidad de las soluciones: problemas de valor inicial. Dimensión del espacio solución. El Wronskiano. La fórmula de Abel. La ecuación  $y'' + y = 0$ .

##### **Ecuaciones con coeficientes constantes.**

Ecuaciones homogéneas de segundo orden. Ecuaciones homogéneas de orden arbitrario. Ecuaciones no homogéneas: variación de parámetros y funciones de Green. Reducción de orden. El método de los coeficientes indeterminados. La ecuación de Euler. Aplicaciones elementales.

#### UNIDAD II : TEOREMAS DE EXISTENCIA Y UNICIDAD

##### **Espacios métricos, convergencia y continuidad.**

Aplicaciones de contracción y puntos fijos. Teoremas de existencia y unicidad para la ecuación  $y' = f(x,y)$ . Sistemas de ecuaciones diferenciales. Continuidad de las soluciones.

#### UNIDAD III :LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

##### **La Transformada de Laplace..**

La transformada de Laplace como transformación lineal. Fórmulas elementales. Otras propiedades de la transformada de Laplace. La transformada de Laplace y las ecuaciones diferenciales. El teorema de convolución. Funciones de Green. para operadores diferenciales lineales con coeficientes constantes. El resorte vibrante: funciones de impulso.

##### **La transformada inversa de Laplace.**

Definición de una transformada inversa. Propiedades. La función escalón..

#### UNIDAD IV.- FUNCIONES ESPECIALES

La función Gamma. Generalización del factorial. La función Gamma. Representación gráfica. Fórmula de Stirling. Diversas definiciones de la función Gamma. Relación entre la función Gamma con la transformada de Laplace. La función Beta.

## **UNIDAD V. – SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES MEDIANTE SERIES**

### **Series de potencias y funciones analíticas.**

Soluciones analíticas. Soluciones analíticas de ecuaciones diferenciales lineales. Otros ejemplos. Puntos singulares. Ejemplos de soluciones alrededor de un punto singular regular. Soluciones alrededor de un punto singular regular; el caso general. Soluciones alrededor de un punto singular regular; los casos excepcionales. La ecuación de Bessel. Propiedades de las funciones de Bessel. La función generadora.

## **UNIDAD VI. - ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

### **Ecuaciones diferenciales parciales de integrales conocidas.**

Eliminación de constantes arbitrarias. Eliminación de funciones arbitrarias. Soluciones. Ecuaciones diferenciales parciales que contienen derivadas parciales con respecto a una sola de las dos variables independientes.

### **Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.**

Ecuaciones lineales de primer orden. Método de Lagrange. Ecuaciones no lineales de primer orden. Método de Charpit.

### **Ecuaciones diferenciales parciales lineales con coeficientes constantes.**

Ecuaciones lineales homogéneas con segundo miembro nulo. Ecuaciones con segundo miembro no nulo. Integrales particulares. Casos especiales. Operadores inversos. Ecuaciones reducibles a ecuaciones lineales con coeficientes constantes.


### **Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.**

Transformación de Laplace. Integrales intermedias. Método de Monge para  $Rr + Ss + Tt = V$ . Método de Monge para  $Rr + Ss + Tt + U(rt-s)^2 = V$ .

## **UNIDAD VII: SERIES DE FOURIER.**

### **Funciones periódicas.**

Series trigonométricas. Propiedades de las funciones seno y coseno. Funciones ortogonales. Series de Fourier. Fórmulas de Euler. Función seccionalmente continua. Teorema de convergencia. Aproximación mediante una serie finita de Fourier. Teorema de Parseval.



**Análisis de formas de ondas periódicas.**

Funciones pares e impares. Simetría de media onda. Simetría de cuarto de onda. Coeficientes de Fourier de funciones periódicas pares, impares y de funciones que tienen simetría de media onda y de cuarto de onda. Desarrollos de medio rango.

**Problemas con valores de contorno.**

Conceptos básicos. Ecuación diferencial de la onda. Ecuación del calor.

**4.4. PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Trabajo Práctico N° 1 :**

Tema : Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Fecha : 16/08/11 al 26/08/11

**Trabajo Práctico N° 2 :**

Tema : Ecuaciones Diferenciales Lineales

Fecha : 29/08/11 al 09/09/11

**Trabajo Práctico N°3:**

Tema : Ecuaciones Diferenciales con Coeficientes Constantes.

Fecha : 12/09/11 al 23/09/11

**Trabajo Práctico N° 4 :**

Tema : Transformada de Laplace. Soluciones mediante series

Fecha : 26/09/11 al 14/10/11

**Trabajo Práctico N° 5 :**

Tema : Ecuaciones Diferenciales Parciales

Fecha : 17/10/11 al 04/11/11





## Trabajo Práctico N° 6 :

Tema : Series de Fourier

Fecha : 07/11/11al 25/11/11

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Gala, Luís Bravo           | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias<br>Año 1998<br>Aguilar  |
| Kreider, Kuller y Ostberg. | Ecuaciones diferenciales.-  |
| Boya Di Prima.             | Ecuaciones diferenciales y problemas<br>Con valores de frontera.                                  |
| Murray Spiegel             | Ecuaciones diferenciales aplicadas.-<br>Tercera Edición.<br>Prentice – Hall Hispanoamericana,S.A. |
| Spiegel                    | Transformada de Laplace<br>Año 2005.<br>McGraw - Hill .   |
| V.P. Mijailov              | Ecuaciones Diferenciales en Derivadas<br>Parciales.<br>Cuarta edición.<br>Mir                     |
| Ruel Churchill.            | Series de Fouries y problemas de<br>contorno.   |

### 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

#### 6.1- ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS

Se dispone de ocho horas semanales para desarrollar la Asignatura, la que se llevará a cabo mediante clases Teórico-Prácticas



En las clases Teórico-Prácticas, se impartirán los temas previstos en la programación analítica incentivando la participación de los estudiantes. Las clases Teórico-Prácticas no son obligatorias, pero son necesarias para facilitar la comprensión de los temas contenidos en el Programa y poder desarrollar la guía de Trabajos Prácticos.

Al comienzo de cada unidad temática se presenta una introducción que proporciona una justificación razonable sobre la necesidad de la definición de los conceptos involucrados en la misma.

En la ejemplificación de las tareas docentes se ha puesto especial interés en enunciar las definiciones y los teoremas con sencillez pero sin sacrificar la precisión. Los ejercicios están seleccionados, según sean problemas directos de familiarización de conceptos hasta aquellos otros más difíciles que involucren aplicaciones a situaciones problemáticas de la vida diaria, "problemas cotidianos" y a la ingeniería, "problemas aplicados a la ingeniería". Ya que esto proporciona al estudiante una vista de cómo se aplican las Ecuaciones Diferenciales en situaciones reales.

En la ejemplificación de las tareas también se dan interpretaciones geométricas de conceptos o teoremas, teniéndose en cuenta que lo expuesto es una ilustración del contenido del teorema y no una demostración.

La asistencia a las clases Prácticas es obligatoria, exigiéndose un 80 % de asistencia a las mismas..

## **6.2- ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS Y DE LOS DOCENTES**

Es necesario que los alumnos asistan a las clases prácticas habiendo leído el Tema en libros nombrados en la Bibliografía

El alumno tiene que asistir a las clases con la guía de Trabajos Prácticos que consta de ejercicios y problemas referidos al tema correspondiente

El alumno cuenta además con clases de consulta tanto de teoría como de práctica. Estas clases no son obligatorias y en ellas podrán plantear al docente cualquier duda sobre algún tema teórico que no haya quedado claro o sobre ejercicio que, habiendo intentado resolver, no hayan podido hacerlo



### 6.3- CUADRO SINTÉTICO

Clase	Carga Horaria	Asistencia exigida (%)	N° de alumnos estimado	A cargo de	Énfasis en	Actividad de los alumnos
Práctica	4 (cuatro)	80 %	15	Prof. Paola Valdez	Todos los temas	Participativas
Teórico/ Práctica	4 (cuatro)	No son obligatorias	15	Lic. S. de Velazquez..	Todos los temas	Participativas

### 6.4- RECURSOS DIDÁCTICOS

Los recursos con los que cuenta el alumnos son:

- Bibliografía referente al tema que se desarrolla.
- .- Guía de Trabajos Prácticos.

## 7. EVALUACIÓN

### 7.1 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

### 7.2. EVALUACIÓN FORMATIVA

Evaluación continua mediante trabajos extra-áulicos. Se formarán grupos (si el tiempo y la cantidad de alumnos lo permite) para trabajos prácticos con el software adecuados que serán realizados íntegramente por los alumnos fuera del aula.

### 7.3- EVALUACIÓN PARCIAL

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno regular consistirá en dos exámenes parciales en el cuatrimestre, consistente en cuestiones de dificultad similar a las presentadas en las Guías de Trabajos Prácticos.

Con la Aprobación de todas las Evaluaciones Parciales se otorgará la regularidad de la Asignatura. Aquellos estudiantes que hubiesen desaprobado una de las Evaluaciones mencionadas, tendrán derecho a una única prueba recuperatoria correspondiente al Parcial Desaprobado. El estudiante que desaprobara los Exámenes Parciales, podrá rendir un único examen integrador.

Estas pruebas recuperatorias se tomarán al finalizar el desarrollo de la Asignatura.

### 7.3.1- CRONOGRAMA DE EVALUACIONES PARCIALES:

TEMAS	1º Parcial	2º Parcial	Rec. de 1 Parcial desapro-bado	Integrador
	Unidades: I A la IV	18/10/11	.....	.....
Unidades: VI a VII	.....	29/11/11	.....	
Temas del Parcial Desaprobado	.....	.....	12/12/11	.....
Todos los temas				16/12/11

### 7.4- EVALUACIÓN INTEGRADORA:

La misma se llevará a cabo en forma individual a través de resoluciones de ejercicios y/o problemas de toda la Asignatura.

### 7.6- EVALUACIÓN SUMATIVA:

#### 7.6.2- CONDICIONES PARA LOGRAR LA REGULARIDAD DE LA ASIGNATURA.

Para regularizar la Asignatura se debe :

Asistir por lo menos al 80 % de las clases prácticas.

Aprobar los dos Parciales . La calificación de los Parciales será de Aprobado o Desaprobado., considerándose aprobado aquella evaluación que sea desarrollada correctamente con un 55 %.

### 7.7- EXAMEN FINAL

La Evaluación Final de los **Alumnos Regulares** se hará efectiva por medio de un examen individual oral o escrito consistente en un interrogatorio sobre aspectos **Teórico**, o **Teórico-Prácticos** de los distintos temas del Programa

### 7.8.- EXAMEN LIBRE

Los alumnos que no cumplieran con el requisito de regularidad podrán aprobar la asignatura mediante un Examen Libre.

En este examen se tiene presente lo establecido en el Reglamento General de Alumnos para examen libre.



Lic. María M. Simonetti de Velazquez

Prof. Titular Dedicación Exclusiva