

Planificación de la Cátedra- Ficha Curricular

Año: 2017

Nombre: **Cálculo Avanzado**
Departamento: Ingeniería Civil
Nivel: Tercer año.
Dictado: Anual.
Área: Matemática.
Carga horaria semanal: 2 horas.
Carga horaria Anual: 64 horas.
Profesor/a: Jacinto Diab
Auxiliar/es: La asignatura no posee auxiliares

1. Materias Correlativas

Según el presente plan de estudios, para cursar la Asignatura Cálculo Avanzado, el alumno debe tener regularizada la Asignatura Análisis Matemático II, debiéndola aprobar previamente antes de presentarse al examen de Cálculo Avanzado. A su vez se debe regularizar Cálculo Avanzado para poder cursar Elasticidad y Plasticidad, Estructuras Especiales y las asignaturas del quinto nivel Análisis Estructural II y Proyecto Final.

2. Objetivos a alcanzar por el alumno

Para ello se buscará que el alumno:

- Adquiera conocimientos básicos de la teoría de los Sistemas Dinámicos lineales y no lineales.
- Valore la vinculación entre el Álgebra lineal y el Análisis Matemático.
- Conozca los conceptos básicos de la Teoría de las Ecuaciones Diferenciales Lineales en Derivadas Parciales.
- Aplique esos conceptos en la modelización de fenómenos físicos de interés en la Ingeniería Civil.
- Conozca los rudimentos de los métodos numéricos en la resolución de problemas matemáticos, ya que en la vida práctica del Ingeniero, existen casos en que los procedimientos analíticos resultan inadecuados para obtener información satisfactoria.
- Desarrolle algoritmos y programas computacionales sencillos, que le permitan aplicar dichos métodos a la resolución de problemas.
- Compare la potencialidad y las limitaciones de los métodos analíticos y numéricos en la resolución de problemas de ingeniería.
- Desarrolle al máximo la capacidad de aprender a aprender para garantizar una educación permanente y su adaptación a las condiciones de la sociedad y del mundo que les toca vivir.

3. Programa Sintético (Ord. 1029 ó 1030)

Series de Fourier. Cálculo Numérico. Ecuaciones diferenciales de grado n y en varias variables. Método variacional. Introducción al método de los elementos finitos.

4. Programa Analítico

Enumerar, identificar con un nombre y detallar contenidos cada unidad

- **Unidad I:** Series de Fourier (8 horas)
Definición. Aproximación de una función por medio de una serie de Fourier. Convergencia. Funciones pares e impares. Serie de senos y cosenos. Cambio de variables. Formas especiales de la serie de Fourier.
- **Unidad II:** Ecuaciones Diferenciales de orden superior (18 horas)
Ecuaciones Diferenciales de orden superior. Modelado con Ecuaciones Diferenciales. Ecuaciones lineales homogéneas y no homogéneas. Aplicaciones. Introducción a los Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Aplicaciones
- **Unidad III** Ecuaciones Diferenciales de derivadas Parciales (10 horas)
Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. La ecuación del calor. Solución de la ecuación del calor. La ecuación de las ondas. Introducción a la ecuación de Laplace y Problemas de valores en la frontera. Aplicaciones en Elasticidad.
- **Unidad IV** Introducción al Análisis Numérico (20 horas)
Integración Numérica. Interpolación Método de Runge-Kutta. Cálculo de Raíces de ecuaciones. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Interpretación y aproximación de funciones mediante polinomios. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- **Unidad V** Introducción al Cálculo Variacional (8 horas)
Diferencias finitas. Método de Rayleigh Ritz. Introducción al Método de los elementos Finitos.
- .

5. Metodología a desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje

Detallar modalidades de enseñanza de teorías y prácticas

Metodología docente:

Se desarrollará un trabajo áulico con un método participativo – activo, que incentive el desarrollo de la capacidad reflexiva, oriente en la búsqueda de estrategias para resolver problemas, promueva el juicio crítico y estimule el auto aprendizaje

Estrategia de la enseñanza:

A fin de lograr mantener la atención del alumno y que capte los contenidos desarrollados, las clases se dictan en exposición oral mediante, en algunos casos, la ayuda de transparencias, con lo cual se logra:

- Reforzar el mensaje verbal
- Contribuir a fijar aspectos importantes del tema
- Ilustrar factores que sean difíciles de visualizar, imaginar o de dibujar en el pizarrón.

El equipo utilizado es el retroproyector y/o equipos de computación preferentemente portátiles o de proyección, cuando el número de alumnos lo requiera.

En general, la ayuda de estos elementos, ha demostrado ser un medio eficaz de comprensión y motivación, al poder presentar el contenido de forma concreta, pudiendo en algunos casos visualizar ejemplos prácticos, contribuyendo de esta manera a fijarlo de una manera más fácil, interesante y duradera.

Durante la clase se prestará especial atención por parte del docente, a la captación de señales por parte de la audiencia, que permitan identificar cansancio, rechazo, interés, desacuerdo, afirmación, etc. Esto permitirá tomar medidas inmediatas tendiendo a reforzar, aclarar, ejemplificar, exponer una idea de manera diferente o realizar una pausa.

Durante el desarrollo de la clase, será de vital importancia que el docente vaya haciendo preguntas al alumnado a fin de interactuar con el mismo, promoviendo la discusión de algunos temas y el afianzamiento de conocimientos previos que ellos posean.

La existencia de apuntes de clase para los distintos contenidos de la asignatura, facilita que, previa lectura, la que se recomienda encarecidamente, el alumno dedique toda su atención a la exposición, evitando perder tiempo en la toma de apuntes (lo que adquiere mayor importancia aún, debido al escaso presupuesto horario de la asignatura).

6. Recursos Didácticos

Nombrar los recursos que se utilizarán para el desarrollo de las clases

- Pizarra
- Retroproyector
- Ordenador y cañón de proyección

7. Metodología de evaluación

Detallar instrumentos e instancias de evaluación.

Condiciones para regularizar la asignatura:

- Presentación de los Trabajos Prácticos resueltos en tiempo y forma.
- Aprobación de dos exámenes parciales. Se implementará una instancia para que los alumnos que no hayan aprobado los exámenes parciales puedan recuperar y regularizar la materia.

Condiciones para aprobar la asignatura:

El alumno deberá aprobar un examen final de acuerdo a la normativa vigente, que podrá versar

sobre problemas prácticos y teóricos desarrollados en la asignatura.

...

8. Articulación con otras materias (horizontal y vertical)

Describir las articulaciones verticales y horizontales de la cátedra.

Según el presente plan de estudios, para cursar la Asignatura Cálculo Avanzado, el alumno debe tener regularizada la Asignatura Análisis Matemático II, debiéndola aprobar previamente antes de presentarse al examen de Cálculo Avanzado. A su vez se debe regularizar Cálculo Avanzado para poder cursar Elasticidad y Plasticidad, Estructuras Especiales y las asignaturas del quinto nivel Análisis Estructural II y Proyecto Final.

Integración con la Investigación:

Se tiene previsto realizar un práctico de calibración de un equipo de ultrasonido, obteniendo resultados y realizando una curva de calibración y disminución de error por el método de mínimos cuadrados.

9. Distribución Horaria

Teoría	Práctica			Total
	Formación experimental	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Actividades de proyecto y diseño	
40		24		64

Las horas detalladas son de clase.

No se incluye las horas de consulta y la actividad del alumno extra-áulica.

10. Cronograma estimativo de cursado

Completar:

Fecha	Tema a desarrollar
Series de Fourier (8 horas) Semanas 1ra. a 4ta.	Definición. Aproximación de una función por medio de una serie de Fourier. Convergencia. Funciones pares e impares. Serie de senos y cosenos. Cambio de variables. Formas especiales de la serie de Fourier.
(18 horas) Semanas 5ta. a 13ra. - Ecuaciones Diferenciales de orden superior	Funciones de varias variables Definición de norma. Clasificación de puntos. Conjuntos abiertos, conexos y convexos. Dominio. Función de una y varias variables. Campos escalares y vectoriales. Gráficas. Curvas de nivel. Aplicación de software en ordenadores.
(10 horas) semanas 14ta. a 18va. Ecuaciones diferenciales	Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. La ecuación del calor. Solución de la ecuación del

en derivadas parciales	calor. La ecuación de las ondas. Introducción a la ecuación de Laplace y Problemas de valores en la frontera. Aplicaciones en Elasticidad.
(20 horas) Semanas 19a. a 28ª. Introducción al Cálculo Numérico	Integración Numérica. Interpolación Método de Runge-Kutta. Cálculo de Raíces de ecuaciones. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Interpretación y aproximación de funciones mediante polinomios. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
(8 horas) Semanas 29ª. a 32ª. Introducción al Cálculo Variacional	Diferencias finitas. Método de Rayleigh Ritz. Introducción al Método de los elementos Finitos.

11. Horario de consulta extracurricular

Completar:

Martes de 16 a 18 horas. Martes de 15 a 18 horas.

Los horarios de consulta se desarrollan fuera del horario del cursado, preferentemente de 15 a 18 horas

12. Bibliografía

La bibliografía detallada obra en biblioteca.

Bibliografía:

Bibliografía Básica:

- “Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con condiciones en la Frontera” – (C. H. Edwards Jr. – David E. Penney) – Editorial Prentice Hall - (Tercera Edición 1993)
- “Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y Notas Históricas” - (George Simmons – John Robertson) - Editorial Mc Graw – Hill – (segunda Edición 1993)
- “Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la Frontera” – (Dennis G. Zill - Michael R. Cullen) – Editorial Thomson Learning (Quinta Edición 2002)
- “Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera” – (William Trench) – Editorial Thomson Learning - 2002
- “Calculo” – (James Stewart) – Editorial Thomson Learning (2002)
- “Introducción a los Métodos Numéricos con Pascal” – (L. V. Atkinson- P.J. Harley) – Editorial Addison Wesley Iberoamericana – (1987)
- “Métodos Numéricos con Matlab” – Tercera Edición (2005) – (John Mathews – Kurtis Fink) - Editorial Prentice Hall
- “Análisis Numérico” – (Richard Burden) – Douglas Faires) – Séptima edición de Editorial Thomson Learning (2001)

Bibliografía Alternativa

- “Ecuaciones diferenciales y Cálculo Variacional” – (Elsigoltz, L) – Editorial Mir – Moscú 1969.
- Ecuaciones Diferenciales (Kreider Donald. L., Kuller Robert, G Ostberg, Donald) – Fondo Educativo Latinoamericano (1973)

Bibliografía Complementaria:

- Apuntes provistos por la Cátedra.
- Manual y apuntes del Software Mathematica - UTN.
- “Mathematica” – (Héctor Martín) – FRVT - UTN
- “Lo Nuevo de Mathematica 3.0” – (Jacinto Diab) – FRVT-UTN

13. Guía de Trabajos Prácticos

Los alumnos resolverán guías de problemas preparados a tal fin, sobre los siguientes temas:

- 1- Series de Fourier
- 2- Ecuaciones diferenciales Parte I
- 3- Ecuaciones Diferenciales Parte II
- 4- Sistemas de ecuaciones diferenciales
- 5- Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales
- 6- Cálculo numérico
- 7-Método de los Elementos Finitos

Debido al escaso presupuesto horario de la asignatura, los problemas serán explicados mínimamente en clase y desarrollados por los alumnos como tarea extra-áulica. Los mismos serán entregados y devueltos luego de su corrección. El alumno podrá recuperar cada trabajo no aprobado.

14. Anexo