

**Asignatura:** Análisis Matemático I

**Profesor:** Dr. Franco Ezequiel Dotti

## **ANÁLISIS DE LA ASIGNATURA**

### **OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

Un desafío para la educación a nivel universitario es determinar qué y cuánto necesita saber de matemática un ingeniero para desarrollar eficientemente su tarea. El ingeniero necesita tener un amplio conocimiento de resultados básicos, asimilar conceptos que constituyen invariantes del conocimiento de las materias de la carrera, desarrollar ciertas ideas matemáticas fundamentales, lograr una percepción clara de qué herramienta matemática utilizar para modelar y resolver un problema de ingeniería de manera segura y creativa.

Por otro lado, también se desea lograr que el estudiante de ingeniería se sienta atraído a estudiar temas de Matemática. La enseñanza de conceptos y resultados matemáticos fundamentales para la formación de un ingeniero no debe reducirse a una simple referencia o enumeración de éstos, la formación y asimilación de conceptos matemáticos debe lograrse a través del aprendizaje significativo. Para lograrlo se propone establecer,

- una enfática relación entre la teoría, la práctica y las aplicaciones,
- la asociación de problemas geométricos con la ingeniería y con el mundo real,
- la reflexión sobre las propiedades que subyacen detrás de la geometría de los problemas, y
- el planteo de cuestiones relacionadas con la especialidad que cursan los estudiantes.

Es un objetivo primordial en esta asignatura capacitar al alumno para resolver problemas recurriendo a conceptos del Análisis Matemático y ejercitarlos en el razonamiento deductivo.

### **CONTENIDOS**

Los temas que el docente debe enseñar durante el dictado de la materia son:

- Números reales
- Funciones
- Límite y continuidad.
- Tasa de variación. Derivación.
- Integración.
- Aplicaciones de la derivación.
- Aplicaciones de integración.
- Sucesiones y series numéricas.

El primer módulo es clave ya que debe lograrse que el alumno se familiarice con el lenguaje matemático que se utiliza al trabajar en el cuerpo de los reales, aprenda a efectuar las operaciones en forma correcta utilizando adecuadamente los axiomas y propiedades de estos números, resuelva ecuaciones e inecuaciones expresando correctamente los resultados mediante distintos registros (gráficos y algebraicos).

En el segundo módulo es trascendental que el alumno relacione las funciones con el modelo matemático de problemas sencillos de la ingeniería y asimile la diferencia entre el dominio de

las funciones y el dominio de los problemas. Esta manera de ver las funciones facilitará la resolución de los problemas de tasa de variación y optimización.

Los conceptos de límite, derivada e integral constituyen invariantes del conocimiento de un ingeniero y son por lo tanto herramientas fundamentales para resolver una gran cantidad de problemas que aparecerán en materias de la carrera e incluso en la futura profesión del estudiante. Para asimilar estos conceptos teóricos es importante que el estudiante aprenda a leer e interpretar con precisión las definiciones, los enunciados de los teoremas distinguido cuáles son las hipótesis y cuál es la tesis, aprenda a valorizar las ventajas que tiene disponer de ciertas propiedades, reglas de cálculo y teoremas.

En cuanto a las aplicaciones, es clave que el alumno aprenda los pasos que deben seguirse al resolver diferentes problemas de aplicación, como pueden ser: tasa de variación, aproximaciones numéricas, optimización, cálculos de áreas, volúmenes, trabajo, fuerzas variables con la posición en general, longitudes de arco y otros. Es de vital importancia que, cada vez que se le presenten este tipo de problemas, el estudiante y futuro ingeniero los asocie directamente en su razonamiento a derivadas, integrales y límites, y que su primer abordaje siempre se enfoque a obtener una solución general empleando los conceptos del Cálculo.

Finalmente las sucesiones y series numéricas son conceptos importantes que tendrán relevancia en otras materias, como análisis superior y cálculo numérico. Pero fundamentalmente, el manejo de este tema presenta importancia en un tópico trascendental de la ingeniería moderna: el análisis y acondicionamiento de señales de medición provenientes de sensores de todo tipo.

## **METODOLOGÍA DEL TRABAJO DE LA CÁTEDRA**

Al inicio del ciclo académico se notifica a los alumnos de los horarios de clase, el régimen de cursado y promoción, las fechas de exámenes, los contenidos de la asignatura, el programa analítico y la bibliografía sugerida.

Dada la situación actual de pandemia por todos conocida, se optó por dictar las clases teóricas mediante videos de YouTube. Las clases se suben a esta plataforma respetando el cronograma previsto al inicio del cursado. Además de contar con una calidad de video "Full HD", Esta modalidad brinda versatilidad al proceso de enseñanza online, al permitirle al estudiante seleccionar el momento oportuno para visualizar las clases, pudiendo optar por repetir la visualización cuantas veces quiera. Asimismo, resulta paliativo del problema de conectividad, pudiendo ser descargados todos los videos a la computadora para visualizarlos offline.

Las clases prácticas se dictan en vivo mediante la plataforma Zoom provista por la Universidad, consistiendo mayoritariamente en clases de consulta guiada.

Durante las clases teóricas el docente realiza una exposición dialogada con sus estudiantes donde se presentan y analizan los conceptos de la materia, la interpretación geométrica de los mismos, las técnicas de resolución de problemas y ejemplos de aplicación. La cátedra provee a los estudiantes de diapositivas en forma de presentación de PowerPoint con los contenidos de cada clase, como así también las mismas en formato de apunte en archivos de extensión pdf. No obstante, se promueve fuertemente la consulta de libros. El libro de mayor consulta corresponde a "Cálculo: Trascendentes Tempranas" de James Stewart, junto con todas sus versiones análogas que varían casi únicamente en el título de la obra. También se recomiendan los libros "Cálculo diferencial e integral" de Edwin Purcell y otros, y "Calculus I"

de Tom Apostol. El primero, para profundizar en conceptos y demostraciones y el segundo, para abordar la materia mediante un enfoque mucho más riguroso. Además, el libro “Precalculo” de James Stewart es recomendado por la cátedra para reafirmar los conceptos previos al Cálculo.

Se proponen diferentes actividades para que los alumnos realicen en forma individual y grupal:

- Resolución de trabajos prácticos, uno por cada unidad temática. Los trabajos prácticos son un conjunto de ejercicios secuenciales y jerarquizados. Se sugiere al alumno que lea detenidamente y comprenda la teoría antes intentar resolver los ejercicios de los trabajos prácticos correspondientes a cada clase. Esto les permitirá aprehender y consolidar los conceptos y las técnicas presentados. No se le facilita al alumno los resultados de los ejercicios, sino que se le instruye en su resolución en el programa *Mathematica* de Wolfram Research, con el objeto de que ellos puedan por su cuenta realizar el chequeo de los resultados obtenidos. El programa se provee desde la cátedra, como también una clase y un instructivo básico para la utilización del mismo.
- Resolución de una colección de problemas de la práctica empleando el programa *Mathematica*. Esta actividad, antiguamente opcional y actualmente obligatoria, pretende estimular al estudiante en el empleo de una poderosa herramienta computacional, cuyo manejo trasciende a la materia Análisis Matemático I, pudiendo serle útil durante toda su carrera y también posteriormente en su actividad profesional.
- Realización de proyectos empleando el programa *Mathematica* como actividad de aprobación directa para alumnos que alcancen un nivel de excelencia durante el cursado.

El aula virtual permite que los alumnos accedan al material didáctico antes mencionado y mejorar la participación y la comunicación entre estudiantes, docentes auxiliares, tutores y profesor de la cátedra.

## **TÉCNICAS DE EVALUACIÓN**

Las evaluaciones se realizan mediante la modalidad Tarea de Aula Virtual. A la hora correspondiente, se sube el examen en formato pdf. Luego de un tiempo preestablecido, el alumno sube imágenes de la tarea resuelta, tomadas mediante su teléfono celular u otro dispositivo análogo. Al inicio del ciclo académico se realiza una evaluación diagnóstica, que tiene como objeto determinar los conocimientos previos de los alumnos. Así, se logra al inicio del cursado una perspectiva global acerca de la población a la que estará dirigido el curso, lo que permite generar una base a partir de la cual se proyecta el trabajo de la cátedra.

Se realiza la evaluación parcial de la asignatura mediante tres exámenes, que cuentan con una instancia única de recuperación a fin del curso. Estos exámenes se centran principalmente en cuestiones metodológicas prácticas: propiedades y gráficas de funciones, resolución analítica de límites, reglas de derivación, métodos de integración, etc. El alumno que ha aprobado los tres exámenes parciales examen con al menos la mínima calificación (60% de resolución correcta) o bien el recuperatorio aprueba el cursado de la materia. Siguiendo la modalidad convencional, la aprobación de la asignatura se realiza mediante un examen final. El examen final engloba todos los contenidos teóricos y prácticos del programa del curso. Las fechas de exámenes finales son las establecidas en el calendario universitario. No obstante, antes del

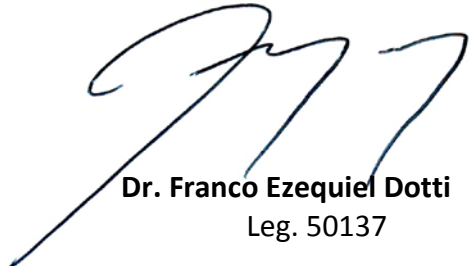
examen final, los alumnos que han aprobado el cursado (parciales y/o recuperatorio) cuentan con la posibilidad de optar por la modalidad de aprobación directa. El examen de aprobación directa consta de dos partes: un examen teórico de opción múltiple o verdadero/falso incluyendo todos los temas de la materia y un “cuarto examen parcial” práctico, incluyendo aquéllos temas que no han sido evaluados en los tres parciales del cursado, ya sea por imposibilidad de calendario o por decisión previa del cuerpo docente. Este examen de aprobación directa se realiza en una fecha a definir, inmediatamente posterior a la finalización del curso. En caso de aprobar el parcial de aprobación directa, la nota final del alumno corresponderá al promedio aritmético entre éste y las notas de los tres exámenes parciales del cursado. En caso de malograr examen de aprobación directa, el alumno pierde esta posibilidad, pasando automáticamente al régimen convencional de examen final.

Por su parte, el alumno que obtenga calificaciones A (80% o más de resolución correcta) en los tres exámenes parciales podrá optar por realizar un proyecto empleando el programa *Mathematica* como actividad de aprobación directa. Este proyecto comprenderá los temas no evaluados durante la cursada. El alumno deberá realizar una defensa oral de su proyecto, mostrando aptitudes tanto en los conceptos de la asignatura evaluados como también en el manejo del software. Nuevamente, en caso de resultar no satisfactorios los resultados del mencionado proyecto, el alumno pierde la posibilidad de aprobación directa, pasando al régimen convencional de examen final.

En cuanto a la posibilidad extraordinaria con que cuenta el alumno de rendir la asignatura en la modalidad “libre”, el examen comprende todos los contenidos de la materia al igual que los alumnos regulares. No obstante, el examen libre abarca más ejercicios, debiéndose evaluarse en dos días, con el agregado de un coloquio sobre las técnicas y métodos empleados por el alumno en el examen resuelto.

## **ARTICULACIÓN**

Análisis matemático I es una materia que a partir del año 2012 se dicta en el primer cuatrimestre del primer año para todas las carreras de ingenierías simultáneamente con Fundamentos de Informática, Álgebra y Geometría Analítica e Ingeniería y Sociedad. Se han coordinado las fechas de los exámenes de Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I para evitar superposiciones y permitir que los alumnos puedan organizar mejor el tiempo de estudio. En cuanto a la articulación vertical, esta varía con la carrera, en general el cursado de Análisis Matemático I es esencial para que el alumno pueda cursar Análisis Matemático II, Probabilidad y Estadística y Física I, materias básicas del segundo nivel en las distintas ingenierías. Otras materias que articulan, dependiendo de la modalidad de Ingeniería son Informática II, Estabilidad I, Ingeniería Mecánica II, Electrotecnia, Cálculo Avanzado e Introducción al Análisis de Señales.



**Dr. Franco Ezequiel Dotti**  
Leg. 50137