

## PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO IIA

**Carrera/s:** Ingeniería en Automatización y Control Industrial

**Asignatura:** Análisis Matemático II A

**Núcleo al que pertenece:** Inicial Obligatorio<sup>1</sup>

**Docentes:** Brunovsky, Vanesa; Mulrredy, Carlos; Pellet Claudia

**Prerrequisitos obligatorios:** Análisis Matemático I - Álgebra y Geometría Analítica.

### Objetivos:

Se espera que quienes cursen la asignatura logren:

- comprender la diferencia entre integrales propias e impropias y resolver estas últimas.
- realizar la construcción del polinomio de Taylor y aplicarlo al cálculo de valores aproximados de funciones de una y varias variables.
- representar superficies elementales en el espacio y comprender la relación con la definición de función de 2 variables.
- operar con límites dobles, por caminos, iterados y comprender el concepto de continuidad.
- comprender el concepto de derivada parcial y direccional, realizar cálculos con derivadas direccionales y parciales y distinguir cuando pueden aplicar las reglas y cuando solamente la definición. Análogamente con funciones compuestas
- interpretar aplicaciones físicas y geométricas de las derivadas parciales.
- comprender el concepto de diferenciabilidad y aplicar las propiedades de la diferenciabilidad usando gradiente y relacionándolo con el plano tangente en forma analítica y geométrica.
- operar teniendo como dato funciones definidas en forma implícita.
- plantear y resolver problemas de máximo y mínimo.
- aplicar el método de los multiplicadores de Lagrange para resolver problemas de extremos vinculados.

---

<sup>1</sup> En plan vigente, Res CS N° 455/15. Para el Plan Res CS N° 183/03 corresponde a Análisis Matemático II pertenece al Núcleo Básico Electivo. Para el Plan Res CS N° 179/03 corresponde a Análisis Matemático II pertenece al Núcleo Básico Electivo.

- resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden, y aplicarlas a algunos problemas de física u otra ciencia (aplicaciones sencillas)
- plantear y resolver integrales: de línea, dobles, triples y de superficie. En caso sencillos interpretar gráficamente
- plantear, resolver e interpretar los teoremas integrales.

### **Contenidos mínimos**

Integrales impropias. Polinomio de Taylor en una variable. Topología en  $\mathbb{R}^2$ . Funciones de varias variables. Límite doble. Continuidad. Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Funciones implícitas. Extremos libres y condicionados. Fórmula de Taylor en dos variables. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Integrales curvilíneas. Integrales dobles, triples. Función vectorial. Campo vectorial. Divergencia y rotor. Integrales curvilíneas. Función potencial. Integrales de superficie y flujo. Teoremas integrales (Green, Stokes, Gauss).

**Carga horaria semanal:** 8 horas semanales

### **Programa analítico**

**Unidad N°1.** Integrales impropias. Convergencia. Criterio de comparación

**Unidad N°2.** Aproximación polinómica de funciones localmente en el entorno de un punto: polinomio y fórmula de Taylor. Aplicaciones al cálculo aproximado.

**Unidad N°3.** Ecuaciones diferenciales ordinarias: conceptos básicos. Ecuaciones separables y homogéneas. Ecuaciones exactas y reducibles a exactas por factor integrante. Ecuación lineal de primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden homogéneo y no homogéneo. Aplicaciones.

**Unidad N°4.** El espacio euclídeo  $\mathbb{R}^3$ : Repaso de su estructura vectorial. Dependencia e independencia lineal. Producto escalar, norma y distancia. Ángulos. Ortogonalidad. Producto vectorial (repaso). Generalización: El espacio euclídeo  $n$ -dimensional  $\mathbb{R}^n$ . Gráficas de subconjuntos de  $\mathbb{R}^n$  ( $n \leq 3$ ) definidos mediante ecuaciones/inecuaciones sencillas. Superficies: repaso de plano y superficies cuádricas. Nociones topológicas elementales en  $\mathbb{R}^n$ : Entornos. Nociones de punto

interior, de frontera, de acumulación de un conjunto. Conjuntos abiertos, cerrados, conexos, convexos. Conjuntos acotados.

Funciones reales de dos variables reales. Gráficas de funciones de dos variables como casos particulares de superficies. Curvas de nivel. Límites dobles. Continuidad. Extensión a  $n$  variables independientes: campos escalares.

**Unidad N°5.** Derivadas parciales: definición e interpretaciones. Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Schwartz de conmutabilidad de las derivadas parciales segundas. Diferenciabilidad: definición y condición suficiente. Plano tangente y recta normal a una superficie en un punto.

**Unidad N°6.** Derivada direccional de funciones de dos variables: Definición e interpretaciones. Vector gradiente y su relación con la derivada direccional y con el plano tangente. Derivada direccional máxima/mínima/nula y relación con las curvas de nivel. Generalización a tres variables independientes. Superficies de nivel.

**Unidad N°7.** Derivación de funciones compuestas. Regla de la cadena.

**Unidad N°8.** Funciones definidas implícitamente mediante ecuaciones. Teorema de la función implícita. Revisión de plano tangente a una superficie en un punto.

**Unidad N°9.** Fórmula de Taylor para funciones de varias variables. Valores extremos de funciones de varias variables: relativos/absolutos, libres/ligados. Clasificación de puntos críticos de acuerdo al hessiano. Teorema de los multiplicadores de Lagrange.

**Unidad N°10.** Curvas: definición, parametrización, curva regular o suave. Función vectorial. Vector velocidad y vector aceleración Longitud de curvas. Integrales de líneas de campos vectoriales. Integral de línea de campos escalares. Concepto de Trabajo.

**Unidad N°11.** Integrales dobles: definición y cálculo. Fórmula del cambio de variables. Coordenadas polares. Aplicaciones de la integral doble. Teorema de Green. Integrales triples: definición y cálculo. Aplicaciones de la integral triple. Fórmula del cambio de variables. Coordenadas cilíndricas y coordenadas esféricas. Integrales de superficies: definición y cálculo. Área de una superficie en el espacio.

Integral de superficie de campos escalares, aplicaciones. Integral de superficie de campos vectoriales. Flujo a través de una superficie.

**Unidad N°12.** Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Teoremas integrales: Teorema de Gauss Teorema de Stokes – Campos conservativos, independencia de la trayectoria y funciones potenciales. Aplicaciones.

## **Bibliografía**

### Bibliografía obligatoria:

- Larson-Hostetler- 9ma edición – Cálculo II de varias variables - Ed.McGraw Hill. México -2010
- Stewart, J. 7ta Edición – Cálculo en Varias Variables- Heinle Cengage Learning – México . 2012

### Bibliografía de consulta:

- Tromba, Marsden – 3ra Edición – Análisis Vectorial – Editorial Addison Wesley Iberoamericana – Estados Unidos de América -1991
- Thomas, G – 12va Edición -Cálculo en varias variables – Editorial Pearson Educación – México -2010
- Leithold, L. 7ma Edición - El Cálculo con Geometría Analítica – Oxford University Press – México - 1998
- Zill, D., Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamérica. México, 1987
- Smith, R.-Minton, R., Cálculo, vol.1 y 2, Ed. McGraw Hill.
- Simmons, G., 2da Edición Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones, Ed. McGraw Hill. 1993
- Zill, D., 2da Edición -Ecuaciones diferenciales y aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica – México, 1986

## **Organización de las clases**

El curso se desarrollará a través de una metodología expositiva – participativa con apoyo bibliográfico, actividades teórico-prácticas con uso de guías y asistencia virtual con uso optativo de recursos.

Las actividades teóricas incluirán el desarrollo en el pizarrón de los conceptos teóricos propuestos en los contenidos y la discusión - resolución de ejercicios y problemas alusivos a los mismos.

Las actividades prácticas incluirán la discusión - resolución conjunta entre docentes y estudiantes, con instancias de trabajo en grupo, de ejercicios y problemas en base a las guías teórico – prácticas propuestas y bibliografía sugerida.

Los contenidos serán desarrollados atendiendo en cada caso a los conocimientos previos con los que cuentan los y las estudiantes, las relaciones que pueden establecerse entre esos contenidos previos y los que se desarrollarán, y las conexiones que se puedan mencionar con temáticas específicas del área de la programación.

A través de la lista de la materia y grupo virtual, los/as estudiantes podrán plantear preguntas relativas a la materia, réplicas y contrarréplicas a todos los miembros. Se generarán respuestas individuales o grupales y tanto docente a cargo como instructor supervisarán los intercambios entre los miembros del grupo en forma asincrónica, procurando la participación e interacción entre los alumnos.

#### Detalle de Actividades Prácticas

Todos los contenidos de la materia se desarrollan en 12 Trabajos Prácticos, uno por unidad temática. Las Actividades propuestas en ellos, inducirán a incentivar la formación de conceptos.

### **Modalidad de Evaluación**

#### Modalidad regular

Se tomarán tres evaluaciones parciales con sus respectivos recuperatorios y una evaluación integradora. Las actividades pedidas por el o la docente durante el transcurso de la cursada de la materia, entregadas en tiempo y forma, servirán para el seguimiento del alumno en la materia.

Se tendrá en cuenta en las evaluaciones y trabajos prácticos:

- La justificación adecuada de los criterios de selección y de los procedimientos realizados.
- La claridad en la exposición de las conclusiones.

- La comunicación en el lenguaje matemático adecuado y la correcta aplicación de conceptos.
- Lectura de la bibliografía solicitada

**Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes (Res. CS N° 201/18):**

Las asignaturas podrán ser aprobadas mediante un régimen regular, mediante exámenes libres o por equivalencias.

Las instancias de evaluación parcial serán al menos 2 (dos) en cada asignatura y tendrán carácter obligatorio. Cada asignatura deberá incorporar al menos una instancia de recuperación.

El/la docente a cargo de la asignatura calificará y completará el acta correspondiente, consignando si el/la estudiante se encuentra:

- a)** Aprobado (de 4 a 10 puntos)
- b)** Reprobado (de 1 a 3 puntos)
- c)** Ausente
- d)** Pendiente de Aprobación (solo para la modalidad presencial).

Dicho sistema de calificación será aplicado para las asignaturas de la modalidad presencial y para las cursadas y los exámenes finales de las asignaturas de la modalidad virtual (con excepción de la categoría indicada en el punto d).

Modalidad libre

En la modalidad libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad regular. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas y problemas de aplicación.

### CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob	Lab.	
1	<i>Integrales Impropias de primera y segunda especie</i>	X	X		
2	<b>Integrales Impropias.</b> Polinomio de Taylor	X	X		
3	<b>Polinomio de Taylor</b> Ecuaciones diferenciales: definición y variables separables	X	X		
4	<b>Ecuaciones diferenciales lineales</b> Trayectorias Ortogonales	X	X		
5	<b>Repaso de superficies</b> Funciones de varias variables – Dominio y curvas de nivel	X	X		
6	Límite doble Límite doble y continuidad	X	X		
7	Derivadas parciales Derivadas parciales	X	X		
8	Diferenciabilidad Plano tangente y recta normal <b>Parcial 1: Unidades 1+2+3+4</b>	X			X
9	Derivada Direccional Derivada Direccional	X	X		
10	Regla de la Cadena Extremos relativos	X	X		
11	Extremos relativos Extremos relativos y absolutos	X	X		

12	Curvas parametrizadas Integral de línea <b>Parcial 2: Unidades 5+6+7+8</b>	X				X
13	Integral de Línea Integral de Línea	X	X			
14	Integrales dobles Integrales dobles	X	X			
15	Coordenadas polares Integrales triples	X	X			
16	Teoremas sobre integrales <b>Parcial 3: Unidades 9+10+11+12</b>	X				X
17	Exámenes recuperatorios					X
18	<b>Evaluación Integradora</b>					X