



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 14 de diciembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8154588, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Análisis Matemático II", correspondiente a todas las carreras de Ingeniería de la UTN - FRRo – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que es necesario rehacer los Programas Analíticos de todas las asignaturas pertenecientes al Departamento Materias Básicas.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Análisis Matemático II" de todas las carreras de Ingeniería de la UTN - FRRo – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 697

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico



RESOLUCION N° 697

ANEXO N° I

Carreras: Ingeniería Civil, Eléctrica, Mecánica, Química, en Sistemas de Información

Análisis Matemático II PROGRAMA ANALITICO. PLAN 2023

1. Datos administrativos de la asignatura

Asignatura:	Análisis Matemático II		
Nivel de la carrera:	Segundo año	Duración:	Anual
Plan	Plan 2023		
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Carga horaria presencial semanal: (hs cátedra)	5	Carga Horaria total: (hs reloj)	120
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	

2. Presentación, Fundamentación

Se trata de un segundo curso de Análisis Matemático, que extiende los conocimientos básicos del Cálculo Diferencial e Integral vistos para funciones de una variable real, al caso de funciones de varias variables, incorporando además los conceptos de integrales de línea y de superficie para campos escalares y vectoriales y algunas nociones de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales.

En esta asignatura se incluyen y desarrollan contenidos que complementan temas tratados en el primer curso, a la vez que proporcionan al futuro Ingeniero métodos de cálculo de uso habitual en el planteo de modelos matemáticos y resolución de problemas de diversas tipos. El curso de Análisis Matemático II constituye, junto con Análisis Matemático I y Álgebra y Geometría Analítica, un conjunto armónico de conocimientos básicos del área Matemática que todo ingeniero debe poseer independientemente de su especialidad.

Entendiendo que el ingeniero es un profesional que debe “saber” y “saber hacer”, para que en el ejercicio de su profesión demuestre creatividad, iniciativa, competitividad y capacidad de trabajo en equipo así como asumir los retos que le presenten los cambios originados en el avance científico y tecnológico, creemos que incluir en las estrategias de enseñanza y aprendizaje las competencias posibilitará que los estudiantes sean capaces de afrontar las demandas del discurso académico, desarrollen habilidades cognitivas y metacognitivas para comprender la información que obtienen de la lectura de textos científicos y así, concretar sus aprendizajes incidiendo favorablemente en la apropiación, entre otras, de las siguientes competencias:

- Autonomía en el aprendizaje
- Identificar el tema central y los puntos clave de un problema.
- Producir alternativas de soluciones rigurosas y convincentes.
- Analizar la validez y coherencia de los resultados obtenidos
- Comunicar eficazmente problemáticas relacionadas a la profesión
- Analizar y evaluar los distintos conceptos y propiedades, así como su aplicabilidad para la resolución de problemas.

3. Objetivos establecidos en el DC

- Describir la trayectoria de un objeto a partir de funciones vectoriales de una variable real.
- Resolver situaciones problemáticas en contextos de Ingeniería utilizando recursos del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables.



- Modelizar fenómenos naturales o inducidos que evolucionan en el tiempo, mediante el empleo de Ecuaciones Diferenciales, reconociendo su importancia y aplicabilidad en Ingeniería.
- Argumentar en lenguaje coloquial y simbólico para explicar y justificar razonamientos, y fundamentar procedimientos empleados en la resolución de problemas relacionados con cálculo de gradiente, rotacional, divergencia y con los teoremas fundamentales del Cálculo Vectorial (de los campos conservativos, de Green, de Stokes y de Gauss-Strogradski).
- Resolver problemas de aplicación en los que se evidencie la utilización criteriosa de los tópicos de la asignatura, utilizando lenguaje disciplinar adecuado en producciones escritas u orales.
- Utilizar las TIC y software de aplicación en Matemática para la resolución de problemas y simulación de problemas matemáticos relacionados con superficies, curvas y campos vectoriales, favoreciendo la construcción de conocimiento

4. Contenidos mínimos establecidos en el DC

- Funciones vectoriales de una variable real y sus aplicaciones.
- Funciones escalares de varias variables y sus aplicaciones
- Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables reales y sus aplicaciones.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden y sus aplicaciones.
- Integrales dobles y triples y sus aplicaciones.
- Campos vectoriales. Rotacional y Divergencia.
- Integrales de línea, de superficie y sus aplicaciones
- Teoremas fundamentales del Cálculo Vectorial y sus aplicaciones

5. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica

6. Asignaturas correlativas posteriores

Ingeniería Civil

Correlativas posteriores cursadas:

Geotopografía, Hidráulica General y Aplicada, Cálculo avanzado,

Ingeniería legal

Correlativas posteriores aprobadas:

Geotecnia, Análisis estructural I, Estructuras de hormigón, Hidrología y Obras hidráulicas, Vías de comunicación I

Ingeniería Eléctrica

Correlativas posteriores cursadas:

Teoría de los Campos, Física III, Máquinas Eléctricas I, Electrotecnia II, Termodinámica, Fundamentos para el Análisis de Señales

Correlativas posteriores aprobadas:

Máquinas Eléctricas II, Seguridad, Riesgo Eléctrico y Medio Ambiente, Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia, Control Automático, Máquinas Térmicas, Hidráulicas y de Fluido.

Ingeniería Mecánica

Correlativas posteriores cursadas:

Termodinámica, Mecánica Racional, Estabilidad II, Cálculo Avanzado, Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Electrónica y Sistemas de Control

Correlativas posteriores aprobadas:

Elementos de Máquinas (Int), Tecnología del Calor, Mecánica de los Fluidos



Ingeniería Química

Correlativas posteriores cursadas:

Termodinámica, Matemática Superior Aplicada, Fisicoquímica, Fenómenos de Transporte

Correlativas posteriores aprobadas:

Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos, Operaciones Unitarias I, Tecnología de la Energía Térmica, Operaciones Unitarias II, Ingeniería de las Reacciones Químicas

Ingeniería en Sistemas de Información

Correlativas posteriores cursadas:

Análisis Numérico

Correlativas posteriores aprobadas:

Simulación, Tecnologías para la automatización.

7. Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad N°1:

Título: FUNCIONES VECTORIALES

Contenidos:

- 1.1 Definición de funciones vectoriales de una variable.
- 1.2 Representación gráfica de funciones vectoriales en R^2 y R^3 . Ecuaciones paramétricas de curvas en el plano y en el espacio.
- 1.3 Límite, continuidad y derivabilidad de una función vectorial. Interpretación geométrica de la derivada de una función vectorial en R^2 y R^3 .
- 1.4 Recta tangente a una curva.
- 1.5 Longitud de un arco de curva suave.

Carga horaria por Unidad: 7,5 hs reloj

Unidad N°2:

Título: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Contenidos:

- 2.1 Definición de funciones de dos y más variables.
- 2.2 Representación gráfica de una función de dos variables.
- 2.3 Curvas y superficies de nivel.
- 2.4 Límite y continuidad

Carga horaria por Unidad: 11,25 hs reloj

Unidad N°3:

Título: DERIVADAS PARCIALES

Contenidos:

- 3.1 Definición de derivadas parciales de una función de dos variables. Interpretación geométrica.
- 3.2 Derivadas parciales de funciones de tres y más variables.
- 3.3 Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Clairaut.
- 3.4 Planos tangentes y aproximaciones lineales.
- 3.5 Incrementos y diferenciales. Diferenciabilidad.
- 3.6 Regla de la cadena para funciones de varias variables. Derivación implícita.
- 3.7 Derivadas direccionales y vector gradiente.
- 3.8 Plano tangente y recta normal a una superficie de nivel.

Carga horaria por Unidad: 15 hs reloj

Unidad N°4:

Título: EXTREMOS

Contenidos:

- 4.1 Definición de extremos relativos y extremos absolutos de funciones de dos variables.



- 4.2 Condición necesaria de existencia de extremos relativos.
 - 4.3 Criterio de las segundas derivadas parciales.
 - 4.4 Teorema del valor extremo para funciones de dos variables.
 - 4.5 Extremos condicionados: el método de los multiplicadores de Lagrange.
- Carga horaria por Unidad: 7,5 hs reloj

Unidad N°5:

Título: INTEGRALES MÚLTIPLES

Contenidos:

- 5.1 Definición e interpretación geométrica de la integral doble.
- 5.2 Propiedades de las integrales dobles.
- 5.3 Cálculo de integrales dobles: Teorema de Fubini.
- 5.4 Integrales dobles en coordenadas polares.
- 5.5 Aplicaciones geométricas y físicas de las integrales dobles.
- 5.6 Definición de integral triple.
- 5.7 Cálculo de integrales triples.
- 5.8 Aplicaciones geométricas y físicas.
- 5.9 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.

Carga horaria por Unidad: 22,5 hs reloj

Unidad N°6:

Título: INTEGRALES DE LÍNEA

Contenidos:

- 6.1 Campos vectoriales en R^2 y R^3 . Campo vectorial gradiente.
- 6.2 Integrales de línea de funciones escalares de dos y tres variables. Aplicaciones geométricas y físicas.
- 6.3 Integrales de línea de campos vectoriales en R^2 y R^3 . Aplicaciones físicas.
- 6.4 Campos vectoriales conservativos e independencia de la trayectoria.
- 6.5 Teorema de Green. Aplicaciones.

Carga horaria por Unidad: 15 hs reloj

Unidad N°7:

Título: INTEGRALES DE SUPERFICIE

Contenidos:

- 7.1 Rotacional y divergencia de un campo vectorial.
- 7.2 Superficies paramétricas.
- 7.3 Área de una superficie paramétrica suave.
- 7.4 Integral de superficie de una función escalar de tres variables. Aplicaciones geométricas y físicas.
- 7.5 Superficies orientables
- 7.6 Integrales de superficie de campos vectoriales. Aplicaciones físicas.
- 7.7 Teorema de Stokes.
- 7.8 Teorema de la divergencia.

Carga horaria por Unidad: 18,7 5 hs reloj

Unidad N°8:

Título: ECUACIONES DIFERENCIALES

Contenidos:

- 8.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
 - 8.1.1 Definición y conceptos generales.
 - 8.1.2 Ecuaciones diferenciales a variables separables; homogéneas; lineales; de Bernoulli; Exactas.
 - 8.1.3 Aplicaciones.
- 8.2 Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden
 - 8.2.1 Definición y conceptos generales
 - 8.2.2 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
 - 8.2.3 Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de los parámetros.



- 8.2.4 Aplicaciones.
8.3 Introducción a los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales
8.4 Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales
8.4.1 Definición y conceptos generales
8.4.2 La ecuación del calor.
8.4.3 La ecuación de onda.
8.4.4 Introducción a las series de Fourier.
8.4.5 Separación de variables para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales.
Carga horaria por Unidad: 22,5hs reloj

8. Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía obligatoria:

- Larson, R. E., Hostetler, R. P., Edwards, B. H., & Abellanas Rapún, L. (1999). *Cálculo y geometría analítica* (volumen2). McGraw-Hill.
- Marsden, J.; Tromba, A. (2004). *Cálculo vectorial*. Pearson Educación.
- Nagle, R., Staff, E. & Snider, A. (2005). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Addison Wesley.
- Purcell, E., Varberg, D. & Rigdon, S. (2007). *Cálculo*. Prentice Hall.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas*. Cengage Learning Editores.
- Zill, D. (2006). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Cengage Learning.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Apostol, T. (1984). *CALCULUS II Cálculo con funciones de varias variables y Álgebra Lineal, con aplicaciones para diferencias diferenciales y probabilidad*. Reverté.
- Ayres, F. (1989). *Cálculo Diferencial e Integral, Serie Schaum*. McGraw-Hill.
- Courant, R. (1998). *Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático*. Limusa-Wiley.
- Edward, H., Penney, D. (2009). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Pearson Educación.
- García Raffi, L., Pérez Peñalver, M., Sánchez Pérez, E., & Figueres Moreno, M. (2005). *Métodos numéricos con mathematica*. Alfaomega.
- James, G. (2002). *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería*. Prentice Hall
- Spiegel, M. (1991). *Cálculo Superior, Serie Schaum*. McGraw-Hill.
- Zill, D., Cullen, M (2002). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Thomson.