



PROGRAMA ANALÍTICO

Asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Departamento: Materias Básicas

10 Horas/semana

Unidad Docente Básica: Matemática

150 Horas/año

Bloque: Ciencias Básicas

Área: Matemática

Especialidad: COMÚN A TODAS LAS ESPECIALIDADES

Curso: Primer Año 2º semestre para Electrónica, Segundo año 1º semestre para las demás especialidades..

I. Objetivos generales:

Conceptuales: Conocer los principios lógico-deductivos del cálculo diferencial e integral multivariable (funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}), Funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}^n (Curvas en \mathbb{R}^3), Campos vectoriales (\mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m), Integrales de línea y Ecuaciones Diferenciales. Comprender modelos de fenómenos físicos, especialmente los de comportamiento dinámico.

Procedimentales: Identificar funciones de dos o más variables y determinar sus propiedades usando instrumentos formales. Interpretar sus representaciones en gráficos, tablas. Graficar y bosquejar funciones de dos variables a partir de su expresión simbólica. Demostrar propiedades y teoremas del Cálculo Multivariable y de los demás temas que figuran en "Conceptuales". Resolver problemas empíricos con instrumentos formales.

Actitudinales: Desarrollar sentido crítico de la verosimilitud de los resultados. Evaluar conocimientos y desempeños propios y ajenos. Trabajar en equipo. Adquirir hábitos de precisión y rigor.

II. Objetivos específicos. Al finalizar el curso el alumno podrá:

Identificar funciones de dos o más variables, dominios naturales e imágenes y sus posibles recortes con intervalos.

Resolver problemas relacionados con movimientos sobre curvas en \mathbb{R}^3 , y entender las curvaturas 1ª, 2ª y compuesta, terna y triedro intrínseco. Entender conceptos y resolver problemas de límites simultáneos, derivadas parciales, direccionales y de funciones implícitas; planos tangentes y rectas normales a una superficie en \mathbb{R}^3 ; interpretar y resolver problemas sobre campos vectoriales; manejar con destreza los conceptos de gradiente, rotor y divergencia con sus implicancias físicas. Identificar, plantear y resolver problemas de integrales múltiples, cambiar variables y componer jacobianos. Determinar masas, momentos y centroides de distribuciones continuas de materia (o magnitudes análogas) Plantear y resolver problemas de trabajo (circulación) sobre trayectorias en \mathbb{R}^3 con integrales curvilíneas; resolver problemas de campos escalares con integrales de línea. Plantear y resolver problemas dinámicos con ecuaciones diferenciales ordinarias identificando el tipo de ecuación diferencial en cada caso. Sabrá imponer las condiciones iniciales o de frontera en dichos problemas. Identificar las ecuaciones diferenciales parciales de uso común en ingeniería, a saber: Ec. Diferencial de Ondas, de Laplace y de Calor. Contar con nociones elementales del planteo de las series trigonométrica y exponencial de Fourier.

Interpretar resultados en todos los casos.

III. Contenidos del Programa Analítico:

UNIDAD I FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES REALES

1.1. **Funciones reales de dos variables reales: Definición, dominio e imagen, representación gráfica mediante trazas y curvas de nivel (*),** ejemplos

1.2. **Funciones reales de tres variables reales:** Definición, dominio e imagen, superficies de nivel; extensión a “n” variables independientes.

1.3. **Limite y continuidad:** límite doble o simultáneo, **definición(*), unicidad, interpretación geométrica(*),** límites reiterados y direccionales, expresión, interpretación geométrica, uso de coordenadas polares, continuidad, condiciones, discontinuidad, tipos, ejemplos; extensión a “n” variables independientes.

1.4. **Derivación parcial:** incrementos, **definición (*), interpretación geométrica(*),** cálculo, derivadas de orden superior, Teorema de Schwartz-Clairaut, **Teorema de aproximación lineal, diferencial total(*), plano tangente y recta normal (funciones explícitas)(*),** función diferenciable en un punto, propiedades, condición suficiente.

1.5. **Derivada de la función compuesta: Regla de la cadena(*),** generalización. Diferenciación implícita para dos y tres variables, **derivada direccional(*), vector gradiente, definición, propiedades, relación con las curvas de nivel(*).** Plano tangente y recta normal para funciones implícitas.

1.6. **Extremos relativos y condicionados:** Fórmula de Taylor, extremos relativos o locales, condición necesaria, **puntos críticos, condición suficiente(*)-Hessiano,** extremos condicionados, método del Multiplicador de Lagrange y método de los gradientes.

Tiempo estimado: **4 semanas**

UNIDAD II INTEGRALES MÚLTIPLES

2.1. **Integrales dobles: sobre rectángulos, definición(*),** integrales iteradas. Integración sobre regiones generales, propiedades, cálculo de áreas y volúmenes, **cambio de variables(*),** coordenadas polares, uso del Jacobiano, aplicaciones, masas, momentos, baricentros.

2.2. **Integrales triples:** en regiones rectangulares tridimensionales, **definición(*),** y en regiones no rectangulares acotadas, integrales iteradas, integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas, uso del Jacobiano, aplicaciones, volúmenes, masas, momentos, centroides.

Tiempo estimado: **2 semanas**

UNIDAD III FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL

3.1. **Definición (*),** límite y continuidad, vector posición, ecuaciones paramétricas de una curva.

3.2. Derivadas e integrales, interpretación geométrica y mecánica, vector tangente unitario, longitud de arco y curvaturas: **1ª curvatura (o curvatura de flexión)(*), 2ª curvatura (torsión o alabeo), curvatura compuesta.** Movimientos en el espacio, **velocidad y aceleración (tangente y normal) (*), representación gráfica (*).**

3.3. Terna intrínseca, versor normal principal y binormal, planos osculador, normal y rectificante, Fórmulas de Frènet.

Tiempo estimado: **1.5 semanas.**

UNIDAD IV CAMPOS VECTORIALES - INTEGRALES DE LINEA

4.1. **Campos vectoriales: Definición (*),** continuidad, descripción geométrica, ejemplos. **Gradiente, Rotor, Divergencia, Laplaciano, propiedades, interpretación física de cada uno (*)** y aplicaciones.

4.2. **Integrales de línea campos escalares: Definición (*)**: con respecto a la longitud de arco; respecto de las variables coordenadas, interpretación geométrica, formas parametrizadas.

4.3. **Integrales de línea de campos vectoriales: Definición (*)** interpretación física, aplicaciones trabajo, campos conservativos, **Teorema Fundamental del Cálculo(*)**, función potencial, **independencia de la trayectoria(*)**, **Teorema de Green(*)**, consecuencias.

4.4. **Integración Vectorial. Area de una superficie alabeada (*)**. **Integrales de superficie: Definición (*)**, cálculo, flujo, Teorema de la divergencia (sin demostración), interpretación física., Teorema del rotor (sin demostración) interpretación física.

Tiempo estimado: 2,5 semanas

UNIDAD V: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

5.1 **Definición (*)**, orden, grado, constantes arbitrarias esenciales, soluciones, existencia y unicidad de las soluciones, curvas isoclinas, condiciones iniciales y de contorno, familia de curvas, trayectorias ortogonales.

5.2 **Ecuaciones diferenciales de primer orden**: variables separables, homogéneas, exactas (función potencial), lineales (*) y reducibles a lineales (Bernoulli)(*), de Clairaut, solución singular, ejemplos, circuitos eléctricos, modelos poblacionales, Ley de enfriamiento de Newton. Velocidad de escape de la tierra. Desintegración radiactiva. Soluciones y mezclas con concentraciones variables.

Tiempo estimado: 1,5 semanas

UNIDAD VI: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS LINEALES DE ORDEN SUPERIOR CON COEFICIENTES CONSTANTES

6.1 **Definición (*)**, soluciones linealmente independientes, Wronskiano, solución general y particular, condiciones iniciales y de contorno (*)

6.2 **Ecuación Diferencial Lineal homogénea de segundo orden con coeficientes constantes**, ecuación característica, raíces reales, complejas, raíz doble de la ecuación característica, **obtención de la solución general(*)**, solución de problemas con valor inicial, ejemplo, oscilaciones libres.

6.3 **Ecuación diferencial lineal de orden “n” homogénea y no homogénea**, solución, **Método de los Coeficientes Indeterminados (*)**, **Método de variación de parámetros de Lagrange (*)**, sistemas oscilatorios y no oscilatorios, aplicaciones, resonancia, circuitos eléctricos.

Tiempo estimado: 1,5 semanas

UNIDAD VII: NOCIONES DE SERIE DE FOURIER - ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES

7.1 **Serie Trigonométrica y exponencial de Fourier**, funciones periódicas, coeficientes, convergencia, funciones de periodo arbitrario, extensiones pares e impares de funciones, serie de senos y cosenos. Forma polar, espectros; interpretación y aplicaciones. Forma exponencial, espectros (nociones).

7.2 **Ecuaciones diferenciales parciales**, Conceptos preliminares. Verificación de soluciones. Formas elementales: lineales homogéneas e inhomogéneas, solución en serie de Fourier de ecuaciones diferenciales, **Método de separación de variables(*)** aplicado a las ecuaciones de ondas, calor y Laplace.

7.3 Presentación de Trabajo Final.

Tiempo estimado: 2 semanas

ADVERTENCIA

Los temas indicados con (*) son de demostración obligatoria; si se trata de definiciones, su planteo será exigido con toda rigurosidad.

III. Metodología y Estrategias utilizadas:

1) Se impartirán clases teóricas, teórico-prácticas y prácticas con resolución de ejercicios y problemas por parte del docente y de los alumnos, aplicándose cuando sea pertinente el método de resolución de problemas, proponiendo casos propios de la ingeniería, de modo que se integren diversos temas, distinguiendo los aspectos formales de los aspectos fácticos: consistencia física de los resultados.

2) Los alumnos desarrollaran una carpeta de trabajos prácticos, exigible previo a la firma de la regularidad, promoción de la materia y **para rendir el examen final, respetando consignas previas como formato y presentación**, tiempo, contenidos mínimos, conclusiones, que contendrá un práctico por cada tema del programa.

IV. Evaluación y Condición de Aprobación:

1. Evaluación

a- Se tomarán tres evaluaciones parciales, en fecha común para todas las comisiones. Además los alumnos deberán realizar y aprobar un Trabajo Final, pautado con orientación de la Cátedra, sujeto a los márgenes de tiempo disponibles.

b- Las observaciones (reclamos o aclaraciones) sobre la corrección de cada parcial o del Trabajo Final deberán efectuarse dentro de los 15 días de entregados los resultados del mismo.

2. Promoción

Para obtener la promoción directa se deberán rendir las tres evaluaciones parciales y el Trabajo Final (si se realizara, con calificación no inferior al 60%), obteniendo una nota final promedio mayor o igual que 7 puntos (70%); presentar y aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos, con una asistencia a clases mayor o igual al 80 %. El alumno con promedio mayor o igual que 7 (**siete**) **no deberá tener aplazos** en ninguna evaluación parcial ni en el trabajo final para poder promover.

La evaluación parcial estará aplazada con calificación menor que 40%.

3. Regularidad

1-a Si no hay Trabajo Final: Para regularizar deberá obtener una nota final promedio mayor o igual a 40% y aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos, con una asistencia a clases mayor o igual que el 80 %.

1-b Si hay Trabajo final: Deberá tener una nota final promedio mayor o igual al 40% y haber aprobado el Trabajo Final (60%); aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos, con una asistencia a clases mayor o igual que el 80 %.

2) Los alumnos cuya nota final sea inferior a 4 puntos (40%) o **desaprueben dos de las tres** evaluaciones parciales (si no hay Trabajo Final), o una y el Trabajo Final, podrán rendir una **recuperación global**, al finalizar el cursado a fin de regularizar; para ello deberán obtener una nota igual o superior al 50%. Cumplidas estas condiciones, el alumno obtendrá el derecho a rendir examen final: regularidad. No se admitirá a alumnos que hayan reprobado todas las evaluaciones o dos de ellas y el trabajo final

3) El alumno que no cumpla las condiciones citadas previamente deberá recurrar la materia.

4) **TERMINANTEMENTE:** No se admitirán alumnos que, siendo regulares, cursen en calidad de oyentes, rindiendo nuevamente las evaluaciones parciales pretendiendo así alcanzar la promoción, con el propósito de **eludir** el examen final al que ya estarán vinculados por su condición de alumnos REGULARES. No obstante, podrán asistir (si el espacio lo permite) para reforzar conocimientos, sin que por ello cambie la condición de alumno regular, antes obtenida.

5) Trabajo Final.

Si la disponibilidad de tiempo lo permite, los alumnos deberán presentar un trabajo en equipo (grupos de 3 o 4 alumnos, como máximo) que contendrá una breve introducción teórica del tema y presentación del problema, la resolución del mismo, conclusiones e interpretación alcanzada; la bibliografía consultada, sobre un temario de problemas propuestos por la Cátedra que se resuelven aplicando conceptos adquiridos en la materia. **Aprobación con 60%.**

MUY IMPORTANTE

6) Examen final y Carpeta de Trabajos

Para rendir Examen Final, es obligatoria la presentación de la carpeta de trabajos prácticos, elaborada con tinta; cada página contendrá: apellido, nombre y legajo del alumno. El material deberá estar encarpetado, con buena presentación estética; carátula en la que conste: asignatura, alumno, legajo y año de cursado. No se admitirán fotocopias (salvo visación expresa del profesor). La carpeta deberá estar visada por el Jefe de Trabajos Prácticos. El examen final consistirá en una evaluación escrita de la parte práctica, aprobada la cual se pasará a examen de teoría, que será bajo la forma oral a programa abierto.

La concurrencia del alumno al examen final sin la carpeta de trabajos prácticos le impedirá rendir examen.

Mg. Sandra Segura
Directora Unidad Docente
Matemática

Ing. Eduardo S. Serdoch
Profesor Titular Análisis Matemático II

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

BÁSICA PARA LAS UNIDADES 1-2-3-4

I- Glyn James, **MODERNA MATEMÁTICA AVANZADA PARA INGENIEROS**, 4ª Edición, Ed. Pearson

II- Pita Ruiz – **CALCULO VECTORIAL** – Prentice Hall

III- Edwards - Penney - **CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA** -4º Edición – Prentice Hall

IV- Stewart, James - **CÁLCULO MULTIVARIABLE** - 3º o 4º Edición - Thompson Learning.

V- Thomas - Finney - **CÁLCULO VARIAS VARIABLES** – 9º Edición – Pearson Educación.

VI- Purcell - Varberg – **CALCULO CON GEOMETRIA ANALÍTICA** – 6º Edición – Prentice Hall

BÁSICA PARA LAS UNIDADES 5-6-7-8

VII- Edwards - Penney - **ECUACIONES DIFERENCIALES ELEMENTALES** - 3º Edición - Prentice Hall

VIII- Zill – Cullen - **ECUACIONES DIFERENCIALES CON PROBLEMAS DE VALORES EN LA FRONTERA** – 5º Edición – Math Learning

IX- Nagle – Saff - **FUNDAMENTOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES** - Addison Wesley

X- Simmons - **ECUACIONES DIFERENCIALES** - Oxford University Press

XI- Zill, Dennis - **ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES DE MODELADO** – 7º Edición – Math Learning

XII- Hsu, Hwei P. – **ANALISIS DE FOURIER** - Serie Schaum – Fondo Educativo Interamericano

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

XIII- Smith – Multon – **CALCULO TOMO 2** – Mc Graw Hill.

XIV- Hsu, Hwei P. – **ANALISIS VECTORIAL** - Serie Schaum – Fondo Educativo Interamericano.

XV- Spiegel - Murray -**ECUACIONES DIFERENCIALES APLICADAS** - UTEHA.

XVI- W. Derrick - S. Grossman - **ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES**, Fondo Educativo Interamericano

Mg. Sandra Segura
Directora Unidad Docente Matemática

Ing. Eduardo S. Serdoch
Profesor Titular Análisis Matemático II