

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
FACULTAD DE CIENCIAS.
ESCUELA DE MATEMATICA.

Carta al Estudiante MA-1003.

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III.

I Ciclo Lectivo 2003.

I. Aspectos Generales del Curso:

Este curso está programado para 5 horas por semana dentro del aula y un mínimo de 10 horas semanales de trabajo fuera del aula por parte del estudiante, para lo cual contará con la asesoría del profesor.

Es indispensable que durante todo el curso el estudiante asista a las horas de consulta del profesor sobre todo para el estudio independiente.

Se espera una amplia participación del estudiante en la realización de los objetivos del curso. Los profesores exhibirán en la puerta de sus oficinas el horario de atención a los estudiantes.

El coordinador Ing. Manuel Calvo dará consulta a los estudiantes de todos los grupos los martes de 3 p.m. a 5 p.m. y los viernes de 4 pm. a 7pm en la oficina 207 de Física y Matemática

II. Objetivos Generales:

- 2.1 Completar la formación básica en Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral Clásicos para varias variables haciendo mucho énfasis en las interpretaciones geométricas en \mathcal{R}^2 y \mathcal{R}^3 .
- 2.2 Completar la formación del Análisis Vectorial estudiando las integrales de línea y de superficie y los teoremas de Green, Stokes y Gauss y las coordenadas curvilíneas en general.

III. Objetivos Específicos:

Se persigue que al finalizar el curso el estudiante sea capaz de:

- 3.1 Interpretar y manipular geoméricamente ecuaciones algebraicas, sistemas de ecuaciones algebraicas, ecuaciones vectoriales, intersecciones, proyecciones, etc.
- 3.2 Aplicar bien la regla de la cadena generalizada y su aplicación a las derivadas de funciones implícitas y a otros problemas.
- 3.3 Calcular con soltura los valores extremos de funciones de varias variables: Así como los puntos de ensilladura. Saber clasificar los puntos críticos y aplicar a problemas el Método de los Multiplicadores de Lagrange.
- 3.4 Tener un buen conocimiento del significado de integral múltiple, de su cálculo ya sea directamente o mediante cambios de coordenadas y sus aplicaciones.
- 3.5 Saber calcular una integral de línea y sus aplicaciones. Saber el teorema de Green.
- 3.6 Saber calcular una integral de superficie y sus aplicaciones a los teoremas de Stokes y de Gauss.

IV. Contenido Programático: (Programa oficial del Curso MA-1003, más estudio independiente).

CAPÍTULO 1:

VECTORES SUPERFICIES Y FUNCIONES (4 semanas)

(Del 3 de marzo al 29 de marzo)

Vectores en el espacio, módulo de un vector, vectores unitarios. El producto escalar entre dos vectores., ángulos directores de un vector, cosenos directores. El producto vectorial entre dos vectores.

Rectas y planos. Proyección paralela y perpendicular de un vector sobre otro. Distancias. Superficies Cuádricas. Cilindros y conos oblicuos. Lugares geométricos Superficies de revolución obtenidas al rotar una curva plana alrededor de los ejes coordenados o de cualquier eje paralelo a los ejes coordenados. Superficies de revolución obtenidas al girar una curva alabeada alrededor de cualquier eje

Concepto de Función Vectorial $\mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}^3$ $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$ y de ecuaciones paramétricas. Curvas en el espacio. Derivadas e Integrales. Los vectores T y N. Velocidad curvatura y aceleración. Curvatura de Curvas planas. Radio de curvatura y círculo osculador. Curvatura de curvas en el espacio. Componentes normal y tangencial de la aceleración.

Concepto de Función Escalar $\mathcal{R}^3 \rightarrow \mathcal{R}$ $w = f(x, y, z)$ (funciones de tres variables)

Concepto de Función Vectorial $\mathcal{R}^3 \rightarrow \mathcal{R}^3$ $\vec{F} = (F_1, F_2, F_3)$
 $\vec{F}(\vec{r}(t)) = \vec{F}(x, y, z) = F_1(x, y, z)\vec{i} + F_2(x, y, z)\vec{j} + F_3(x, y, z)\vec{k}$

DERIVACIÓN PARCIAL Y SUS APLICACIONES

(3 semanas)

(Del 31 de marzo al 26 de abril)

(Semana Santa del 16 de abril al 19 de abril)

Límites y Continuidad (Problemas muy sencillos)

Derivadas Parciales

Incrementos y Diferenciales

Regla de la Cadena.

Derivadas de funciones implícitamente definidas por una ecuación o por un sistema de ecuaciones.

Derivadas direccionales, el Vector Gradiente de un campo escalar, la Divergencia y el Laplaciano de un campo vectorial y el Vector Rotacional de un campo vectorial

Máximos y mínimos de funciones de varias variables

El criterio de la segunda derivada para funciones de dos variables

Multiplicadores de Lagrange y problemas de máximos y mínimos con restricciones

Determinación de la clase de puntos críticos por el método de la fórmula de Taylor o por el método de matrices

ESTUDIO INDEPENDIENTE 1.

Curvas planas con ecuación de la forma $f(x, y) = 0$.

Máximos y mínimos, puntos de tangente vertical, puntos múltiples, punto doble, triple, etc. Puntos de retroceso y punto aislado. Asíntotas. Ecuaciones paramétricas.

Construcción de una curva dada por su ecuación $f(x, y) = 0$. Envolvente de una familia de curvas.

(El tema anterior lo encuentra en el folleto: Ejercicios propuestos y ejercicios resueltos, Segunda Parte Calculo Integral de Varias Variables por Ing Manuel A Calvo H, de páginas N°1 a página N° 22 al final del folleto, se titula Curvas Planas)

CAPÍTULO 3.

INTEGRALES MÚLTIPLES (3semanas)

(Del 28 de abril al 24 de mayo)

(Semana Universitaria del 26 de abril al 3 de mayo)

Integrales dobles.

Integrales dobles sobre regiones más generales

Area y volumen mediante integración doble

Integrales dobles en coordenadas polares

Aplicaciones de las integrales dobles

Integrales triples

Coordenadas cilíndricas y esféricas

Integración en coordenadas cilíndricas, esféricas y otras

Cambios de variables en integrales múltiples

CAPÍTULO 4.

ANÁLISIS VECTORIAL (4 semanas)

(Del 26 de mayo al 28 de junio)

Integrales de línea

Independencia de la trayectoria

El Teorema de Green

Area de una superficie

Integrales de Superficie
 El Teorema de la Divergencia,
 El Teorema de Stokes

ESTUDIO INDEPENDIENTE 2.

Coordenadas curvilíneas. Operadores diferenciales. El gradiente, la divergencia, el rotacional y el laplaciano en coordenadas curvilíneas.

(El tema anterior lo encuentra en el folleto: Ejercicios Propuestos y Ejercicios Resueltos , Segunda Parte Calculo Integral de Varias Variables por Ing Manuel A Calvo H al final del Folleto en el tema Titulado. Resumen de operadores Diferenciales en Coordenadas Curvilíneas , también lo encuentra en el folleto Notas sobre Coordenadas Curvilíneas por Joseph Varilly o en el Capítulo 5 titulado Coordenadas Curvilíneas Ortogonales del libro Análisis Vectorial por Hwei Tsu Editorial Iberoamericana

Observaciones:

1. En el capítulo de superficies debe hacerse problemas de superficies de revolución obtenidas al girar una curva alrededor de cualquier eje y de superficies y curvas con cualquier directriz y cualquier generatriz.
2. Los conceptos intuitivos de límite doble y triple, continuidad y límites iterados deben quedar bien claros y no insistir en ejercicios complicados

V. Bibliografía

1. Texto: Edwards y Penney. Cálculo y Geometría Analítica. Editorial Prentice Hall. Cuarta Edición, 1996.
2. Hay cinco puntos teóricos de este programa que no los encuentra en el texto en cuestión, pero que están muy bien explicados, en los folletos:
 Cálculo III. MA-1003. Ejercicios propuestos y ejercicios resueltos por Ing Manuel A Calvo H Coordinador.
 Primera Parte. Cálculo Diferencial de Varias Variables.
 Segunda Parte. Cálculo Integral y Vectorial de Varias Variables.
3. Apóstol T. Cálculo. Tomo II. Editorial Reverté. Segunda Edición. 1978.
4. José María Iñiguez y Almech. Problemas de Matemáticas para Estudiantes de Física, Química e Ingeniería. Tercera Edición. Librería General Zaragoza. España 1959.
5. Revisión Prof. B. Deminovich. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Editorial Mir-Moscú. U.R.S.S. 1977.
6. Cálculo Vectorial. Claudio Pita Ruiz. Prentice Hall. Hispanoamericana. S.A. 1995.
7. Superficies. Prof. Miguel Alpizar.
8. Los textos de ejercicios de los profesores, Dr. Jorge Poltronieri y Dr. Osvaldo Acuña son de suma importancia para un mejor desarrollo del curso
 Los folletos del Ing Manuel A Calvo H los consigue en COPIECO 100 m sur y 25 este Entrada Principal de la U.C.R
- 9.

VI Comentarios Generales:

Los libros de Cálculo III de Ing. M. A. Calvo son indispensables para todo el desarrollo del curso, pues contiene material no fácilmente encontrable en los libros modernos de Cálculo.

El librito Superficies constituye una gran ayuda en los primeros capítulos del curso.

Los Ejercicios de los Profesores Acuña y Poltroniere, son muy importantes pues contienen mucha variedad de ejercicios

A pesar de que el libro de texto es Edwards y Penney el profesor puede dar clases a su gusto siguiendo otro libro o dando sus propios apuntes siempre y cuando cubra como mínimo el programa aprobado. El profesor no puede exigir a los alumnos otro libro como texto.

Los libros de Iñiguez y de Deminovich son exclusivamente de problemas.

El profesor tiene amplia libertad de exponer su teoría y práctica como él quiera, siempre y cuando no se salga de la filosofía del curso expuesta en el programa y puntos anteriores.

Se recomienda especialmente el libro de Cálculo Vectorial de Claudio Pita como un gran libro de consulta sobre todo para la segunda parte del curso.

VII. Reuniones de Cátedra.

Habrán reuniones de cátedra más o menos casa 22 días, los miércoles a las 10 a.m. convocados por el coordinador cuando este lo considere necesario.

VIII. Evaluación.

Se realizarán tres exámenes parciales con un valor de: I parcial 20%, II parcial 30%, III parcial 40%. El 10% restante se puede obtener mediante exámenes cortos, tareas, llamadas orales o mediante algún otro medio a criterio del profesor. Con excepción de tomar en cuenta para este criterio la asistencia. Los exámenes cortos no se reponen por ningún motivo justificado o no.

De aquí se obtendrá una nota llamada de aprovechamiento NA.

El que tenga NA mayor o igual a 7 gana el curso. Si NA esta entre 6 y 7 hace examen de ampliación y si NA es menor de 6 pierde el curso y se le pone PE o RI según el caso.

El examen de ampliación será colegiado y se gana con nota mayor o igual a 7.0, si el estudiante lo gana se le pone un 7.0 de nota final y si lo pierde se le pone la nota anterior NA entre 6 y 7.

Los exámenes de reposición serán colegiados y se harán los miércoles después de cada examen parcial.

Los exámenes de repetición de reposición y de reposición de ampliación serán orales, con tribunal calificador y se harán al final del curso

Todos los exámenes regulares serán a libro cerrado y no se permitirá el uso de calculadoras.

Fecha de los Exámenes:

I Parcial: ~~14 de mayo~~ (Cálculo Diferencial). ~~8 a.m.~~

II Parcial: ~~21 de mayo~~ (Integrales Múltiples). ~~8 a.m.~~

III Parcial: ~~28 de mayo~~ (Análisis Vectorial). ~~8 a.m.~~ 30 JUNIO

Repeticiones de Reposiciones 11 de julio. 8 a.m.

IX. Exámenes de Ampliación y Suficiencia:

~~16 de junio~~ 8 a.m

Reposición de Ampliación

~~19 de julio~~ 8 a.m

X Página Web

Se encuentran nuevos ejercicios y explicaciones adicionales del Curso Cálculo III MA-1003 en la página Web: <http://cariari.ucr.ac.cr/~macalvoh/>

Observaciones:

- a) El profesor debe entregar a sus alumnos los exámenes calificados, a más tardar 10 días hábiles después de haberlos efectuado, de lo contrario, el estudiante podrá presentar reclamo ante la Dirección de la Escuela de Matemática. La pérdida comprobada de un examen por parte del profesor, da derecho al estudiante a una nota equivalente al promedio de sus calificaciones o, a criterio del estudiante a repetir el examen.
- b) El estudiante tendrá derecho a reclamar ante el profesor lo que considera mal evaluado del examen, en los tres días hábiles posteriores a la finalización del plazo señalado en el inciso a).
- c) En el caso extremo de no ponerse de acuerdo el profesor y el estudiante en cuanto a la calificación, este último podrá apelar primero ante el Coordinador de la cátedra y luego ante el Director de la Escuela de Matemática si no se pone de acuerdo con el coordinador, en los tres días hábiles siguientes, aportando una solicitud escrita razonada y las pruebas del caso. El coordinador de la cátedra si lo considera necesario, puede enviar el examen directamente al Director de la Escuela de Matemática.
- d) El Director de la Escuela, con asesoría de la Comisión de Evaluación y Orientación emitirá su resolución escrita a más tardar siete días hábiles después de recibida la apelación.
- e) Cambios de grupo: Se entiende por cambio de grupo el hecho de que el alumno se pase a otro grupo y que el profesor de este se haga cargo de la evaluación total, es decir, calificación de quices, parciales, etc. En este sentido la cátedra decidió NO aceptar ningún cambio de grupo. Sin embargo, el alumno es completamente libre de recibir las lecciones en el grupo que quiera, siempre y cuando haya espacio físico libre para alumnos no matriculados en el grupo.
- f) Los estudios independientes 1 y 2 serán realizados exclusivamente por los alumnos, con la asesoría del profesor en sus horas de consulta. Tendrán evaluación corriente.
- g) No se permitirá que los alumnos matriculados por Suficiencia, se evalúen en la misma forma que los regulares, tendrán que hacer el examen de Suficiencia y podrán asistir a las clases regulares, siempre y cuando haya espacio físico

XI. Cátedra:

Grupo	Profesor.
01	Hector Figueroa
02	Mark Villarino.
03	Mark Villarino
04	Edgardo Arita
05	Joseph Varilly
06	Manuel A Calvo H
07	Luis Pacheco
08	Luis Pacheco.

XII. Asistentes:

Angela Solarte

XIII. Coordinador de Cátedra MA-1003.

Ing. Manuel Calvo H. (Oficina 207 FM)

Atentamente:

Ing. Manuel Antonio Calvo H.
Coordinador MA-1003.