



**UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA**



**ESCUELA DE
MATEMÁTICA**

MA-0294
**CÁLCULO PARA
COMPUTACIÓN II**

CARTA AL ESTUDIANTE
SEGUNDO CICLO DE 2018

1. Información General

Nombre del curso: Cálculo para Computación II

Sigla: MA-294

Naturaleza del curso: Teórico-práctico

Número de horas presenciales: 5

Modalidad: Semestral

Créditos: 4

Requisito: MA-292 y MA-293

2. Descripción del curso y metodología

Este curso es de 5 horas semanales, con un valor de cuatro créditos y de modalidad semestral. Puede catalogarse como un segundo curso de cálculo, en el que se exploran las ideas básicas del análisis matemático que se extiende a varias variables en algunos casos y se hace una introducción a los conceptos y herramientas del álgebra lineal, fundamentales en cualquier campo de estudio. Este documento le brinda información general sobre los principales aspectos del curso que usted necesita para un desempeño adecuado en él. Es su responsabilidad leer y estar al tanto de toda la información que aquí se le suministra. Es importante recordar que un crédito es “la unidad valorativa del trabajo del estudiante, equivalente a tres horas semanales de su trabajo, durante quince semanas, aplicadas a una actividad que ha sido supervisada, evaluada y aprobada por el profesor” (Reglamento de Régimen Académico). Además, el (la) estudiante debe tener presente que el documento que indica las normativas de un curso es el Reglamento de Régimen Académico, el cual puede ser obtenido desde la página de la Universidad de Costa Rica. Un apoyo adicional, en conjunto con la Vicerrectora de Vida Estudiantil, son los llamados *Estudiaderos* donde el estudiante tendrá la posibilidad de evacuar sus dudas y recibir orientación adicional en la revisión del material estudiado. El calendario y aulas de los *estudiaderos* serán publicados en las pizarras de cada cátedra.

3. Objetivos generales

1. Comprender los conceptos de convergencia y divergencia de sucesiones, series e integrales impropias.
2. Aprender a utilizar las herramientas que da el cálculo diferencial en varias variables y aplicaciones a la computación.
3. Desarrollar el estudio de las superficies en tres dimensiones y el cálculo de áreas y volúmenes de las mismas por medio de integración múltiple.

4. Objetivos específicos del curso

- Conozca, utilice y aplique criterios básicos de convergencia para sucesiones, series numéricas y series de potencias.
- Conozca, identifique y calcule diferentes tipos de integrales impropias.
- Represente una función en una variable como una serie de potencias después de verificar las hipótesis.
- Establezca aproximaciones numéricas para un número real usando series de Taylor y establezca el error en dicha aproximación.
- Conozca, utilice y aplique los conceptos de límite y continuidad para funciones de varias variables.
- Calcule el límite de una función en varias variables y determine si es continua en un punto dado.
- Conozca, utilice, interprete y aplique los conceptos de derivadas parciales utilizando la definición, y manipule el álgebra de las derivadas parciales.
- Identifique la composición en varias variables y aplique la regla de la cadena.
- Utilice los conocimientos en derivadas parciales para interpretar y resolver problemas de máximos y mínimos en varias variables con o sin restricciones.
- Identifique la ecuación y haga un esbozo a mano y mediante el uso de tecnología de diferentes superficies como cilindros, superficies cuadráticas y superficies de revolución centradas en diferentes ejes.
- Determine el dominio y codominio de diferentes funciones en varias variables.
- Calcule integrales múltiples en distintos sistemas de coordenadas: rectangulares, polares, cilíndricas o esféricas.
- Interprete y aplique los conocimientos de integrales múltiples para calcular áreas de regiones planas y volúmenes de superficies.

5. Contenidos

Tema 1. Teorema de Taylor

- Aproximación local de una función elemental mediante un polinomio de Taylor.
- Expresión de una función elemental mediante la fórmula de Taylor de orden n en un vecindario de un punto, con resto de Lagrange.
- Uso de polinomios de Taylor para aproximar integrales definidas e integrales impropias y soluciones de ecuaciones acotando el error correspondiente.
- Desarrollos limitados y notación o pequeña de Landau. Aplicación en el cálculo de límites.

Tema 2. Integrales Impropias

- Integrales impropias de I, II y III especie.
- Cálculo de integrales impropias.
- Criterios de convergencia de integrales impropias.

Tema 3. Sucesiones

- Conjuntos numerables de números reales, sucesiones numéricas, operaciones con sucesiones, límite de una sucesión, tipos de sucesiones. Teorema de intercalación.
- Criterios de convergencia de sucesiones. Sucesiones monótonas y acotadas.
- Sucesiones Recursivas. Teorema de Convergencia Monótona.

Tema 4. Series Numéricas

- Series de números reales, series convergentes y divergentes. Término general y suma de una serie convergente. Operaciones con series.
- Criterios de convergencia de series: Series geométricas y telescópicas, condición necesaria, criterio de la integral, p -series, comparación directa, del límite, de series alternadas, convergencia absoluta, de la Razón y de la Raíz, condensación de Cauchy y de Raabe.

Tema 5. Series de Potencias

- Definiciones básicas, término general, radio de convergencia, intervalo de convergencia, teorema de puntos extremos de Abel.
- Derivación e integración término a término.
- Series de Taylor y de Maclaurin.
- Cálculo explícito de la función de una serie de potencias. Cálculo de valores de convergencia de series numéricas usando series de potencias.

Tema 6. Funciones en Varias Variables

- Conceptos Básicos. Límites y continuidad.
- Diferenciales: Derivadas Parciales. Regla de la cadena. Teorema de la función implícita. Derivadas Direccionales y gradientes. Interpretaciones geométricas. Primera y segunda diferencial.
- Optimización. Extremos sin restricciones y con restricciones. Criterio de la segunda derivada. Criterio del Hessiano. Multiplicadores de Lagrange. Extremos Absolutos.

Tema 7. Gráficos en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3

- Repaso de cónicas.
- Rectas y planos en el espacio.
- Reconocimiento y esbozos de curvas y superficies en el espacio.
- Proyección ortogonal sobre planos coordenados del espacio.
- Superficies cuadráticas.
- Superficies de revolución alrededor de un eje coordenado.

Tema 8. Integrales Múltiples

- Integrales Dobles: Cálculo y teorema de Fubini. Aplicaciones. Cambios de Variable. Coordenadas Polares y elípticas.
- Integrales Triples: Cálculo y teorema de Fubini. Aplicaciones. Cambios de Variable. Coordenadas Cilíndricas, esféricas y afines.

6. Cronograma

Este cronograma es una guía de la distribución por semana de los contenidos del curso, cada profesor está en libertad de exponer los conceptos y realizar la práctica que considere necesaria según su estilo y en el orden que desee, siempre que no altere los contenidos que debe cubrir cada examen parcial.

<i>SEMANA</i>	<i>FECHAS</i>	<i>TEMAS</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
1*	13 al 17 de Agosto.	1	* Temas a evaluar en el Primer Parcial.
2*	20 al 24 de Agosto.	1	
3*	27 al 31 de Agosto.	2	
4*	03 al 07 de Setiembre.	2 y 3	Sugerido EC-1.
5*	10 al 14 de Setiembre.	3	Miércoles 12 de Setiembre, 8:30 a.m. Examen de Suficiencia.
6*	17 al 21 de Setiembre.	4	
7*	24 al 28 de Setiembre.	4 y Repaso	
8*	01 al 05 de Octubre.	Repaso	Sugerido EC-2. Primer Parcial (06/Octubre).
9**	09 al 12 de Octubre.	5	** Temas a evaluar en el Segundo Parcial.
10**	15 al 19 de Octubre.	5 y 6	
11**	22 al 26 de Octubre.	6	
12**	29 de Octubre al 02 de Noviembre.	6 y 7	Sugerido EC-3.
13**	05 al 09 de Noviembre.	7 y 8	.
14**	12 al 16 de Noviembre.	8	
15**	19 al 23 de Noviembre.	Repaso	Sugerido EC-4. Segundo Parcial (24/Noviembre).
16	26 al 30 de Noviembre.	Semana para Asignaciones y Evaluaciones Extraordinarias	
	Viernes 7 de Diciembre.		Examen de Ampliación.

7. Evaluación

Según *Reglamento de Régimen Académico Estudiantil* (aprobado en sesión 4632-03, 09-05-01. Publicado en *La Gaceta Universitaria* 03-2001, 25-05-01):

ARTÍCULO 25. *La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad. La escala numérica tiene el siguiente significado:*

9,5 y 10,0	Excelente	7,0	Suficiente
8,5 y 9,0	Muy bueno	6,0 y 6,5	Insuficiente, con derecho a prueba de ampliación
7,5 y 8,0	Bueno	Menores de 6,0	Insuficiente

La calificación final debe redondearse a la unidad o media unidad más próxima. En casos intermedios, es decir, cuando los decimales sean exactamente coma veinticinco (,25) o coma setenta y cinco (,75), deberá redondearse hacia la media unidad o unidad superior más próxima. La calificación final de siete (7,0) es la mínima para aprobar un curso.

La Nota de Aprovechamiento (NA) se obtiene con la siguiente ponderación:

1er parcial: 30%

2do parcial: 30%

Exámenes Cortos: 20%

Asignaciones y Evaluaciones Extraordinarias (AEE): 20%

Los Exámenes Cortos (EC) se realizarán durante las horas lectivas. El profesor avisará al menos con una semana de anticipación la fecha de cada prueba. Se sugiere la realización de 4 E.C. (dos para cada parcial) de una duración no mayor a 40 minutos. Sin embargo, cada profesor de grupo está en libertad de realizar la cantidad de ECs que estime conveniente, de acuerdo al tiempo que disponga para cubrir la materia.

Las Asignaciones y Evaluaciones Extraordinarias son proyectos o evaluaciones particulares que el profesor puede asignar a aquellos estudiantes que requieran mejorar su promedio de exámenes, recuperando las deficiencias que se muestran en los exámenes, de forma tal que el estudiante demuestre que aprendió aquello en lo que hubiese fallado. Esta nota no será inferior al promedio ponderado del 80% correspondiente a las evaluaciones ordinarias (exámenes parciales y exámenes cortos).

También podemos ver la evaluación mediante las siguientes fórmulas:

NEO (Nota de Evaluaciones Ordinarias) = $(NP1*0,3 + NP2*0,3 + NEC*0,2)/0,8$; donde NP1 es la nota del primer examen parcial, NP2 es la nota del segundo examen parcial y NEC es la nota promedio de los exámenes cortos. Las notas se dan en la escala de 0 a 10.

NA = NEO*0,8 + max{NEO, PAEE}*0,2; donde PAEE es el promedio que el estudiante obtuvo en las Asignaciones y Evaluaciones Extraordinarias. Si un estudiante no realiza asignaciones o evaluaciones extraordinarias, su nota en ese ítem será igual a su nota de evaluaciones ordinarias.

Finalmente, de acuerdo a la reglamentación:

Si $NA \geq 6,75$ el estudiante aprueba el curso y su CF (Calificación Final) será igual a NA redondeada de acuerdo al Artículo 25.

Si $NA < 5,75$ el estudiante no aprueba el curso y su CF será igual a NA redondeada de acuerdo al Artículo 25.

Si $5,75 \leq NA < 6,75$ el estudiante tiene derecho a hacer el examen de ampliación (EA).

Si $EA \geq 6,75$, el estudiante gana el curso con CF igual a 7.0 y si $EA < 6,75$ al estudiante se le reporta como CF su nota de NA (6 ó 6,5) y no aprueba el curso.

Calendario de exámenes:

<i>EXAMEN</i>	<i>FECHA</i>	<i>HORA</i>
<i>I Examen Parcial</i>	<i>Sábado 06/10/18</i>	<i>08:00 a.m.</i>
<i>Reposición I Examen Parcial</i>	<i>Miércoles 17/10/18</i>	<i>08:00 a.m.</i>
<i>II Examen Parcial</i>	<i>Sábado 24/11/18</i>	<i>08:00 a.m.</i>
<i>Reposición II Examen Parcial</i>	<i>Miércoles 28/11/18</i>	<i>08:00 a.m.</i>
<i>Ampliación</i>	<i>Viernes 07/12/18</i>	<i>08:00 a.m.</i>
<i>Suficiencia</i>	<i>Miércoles 12/09/18</i>	<i>08:30 a.m.</i>

Disposiciones para la realización de las evaluaciones:

El estudiante debe presentarse puntualmente el día del examen en el aula que fue asignada a su grupo. El estudiante debe traer un cuadernillo de examen y bolígrafo de tinta azul o negra, no se permitirán hojas sueltas. También es indispensable portar algún tipo de identificación (cédula, licencia de conducir o carné universitario con foto) de lo contrario no podrá efectuar la prueba.

Exámenes de reposición:

Aquellos casos de estudiantes con ausencia justificada a un examen, tales como enfermedades (con justificación médica), o choques de exámenes (con constancia del Sr. coordinador respectivo), o casos de giras (reportados por escrito) y con el visto bueno del órgano responsable, podrán realizar el examen de reposición, siempre que llenen la boleta de justificación (se pide en la secretaría de la Escuela de Matemática), adjunten la respectiva constancia y la entregan al profesor del grupo correspondiente en los tres días hábiles siguientes después de realizada la prueba.

Calificación de exámenes:

El profesor debe entregar a los alumnos los exámenes calificados y sus resultados, a más tardar 10 días hábiles después de haberlos efectuados, de lo contrario, el estudiante podrá presentar reclamo ante la dirección. 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. El estudiante tendrá derecho a reclamar ante el profesor lo que considere mal evaluado del examen, en los tres días hábiles posteriores a la finalización del plazo señalado en el inciso anterior. En el caso extremo de no ponerse de acuerdo el profesor y el estudiante en cuanto a la calificación, este último podrá apelar ante el Director de La Unidad Académica dentro de los tres días hábiles siguientes, aportando una solicitud escrita razonada y las pruebas del caso. El Director de la Unidad Académica, con asesora de la Comisión de Evaluación y Orientación, emitirá su resolución escrita a más tardar siete días hábiles después de recibida la apelación.

8. Referencias

Las referencias incluidas en esta carta constituyen una guía para el profesor y el estudiante en cuanto al nivel de presentación de los temas que forman el programa. El profesor puede ampliarla con otros libros de referencia de su preferencia.

- Apostol, Tom, Calculus., Segunda Edición, Vol I y II, Editorial Reverte, España, 1982.
- Piza Volio, Eduardo, Introducción al Análisis Real en una Variable, EUCR, 2006.
- Walker Ureña, Miguel. Apuntes para Cálculo 2. Escuela de Matemáticas, UCR. 2015.
- Bartle, R. y Sherbert, Introducción al Análisis matemático. Segunda Edición, Editorial Limusa, Mexico, 1979.
- Demidovich B., Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático, Editorial Mir, Moscu, URSS, 1973.
- Varilly J., Apuntes de Cálculo III, 2009.
- Acuña O., Poltronieri J., Ejercicios de Cálculo III, Serie Cabecar, 2008.
- Poltronieri J., Cálculo Integral, Serie Cabecar, 2003.
- Edwards C. H., Advances Calculus of Several Variables, Academic Press Inc., New York, USA 1973.
- Stewart, J., Calculo Multivariable, Cuarta Edición. Thompson Learning, Mexico, 1988.
- Larson R., Hostetler, Cálculo y Geometría Analítica, Editorial McGraw-Hill, Mexico, 1989.

9. Profesores, grupos, horas de consulta y oficinas de atención:

Grupo	Horario y Aulas:	Profesor(a) y correo:	Oficina:	Horarios de Consulta:
01	K 13:00-15:50 301 IF V 13:00-14:50 301 IF	Lorena Salazar Solórzano lorena.salazarsolorzano@gmail.com	422 FM	K 10:00 a 12:00 – V 10:00 a 12:00
02	L 11:00-12:50 302 IF J 10:00-12:50 302 IF	Leonardo Marranghello Musmanni leomarra@yahoo.com	264 IF	L 7:00 a 10:00 – K 9:00 a 10:30 J 7:00 a 10:00

IF: Edificio de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.

FM: Edificio de Física y Matemática en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.

Atentamente:

Leonardo Marranghello
Coordinador
MA 294 Cálculo para Computación II