

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN HUMACAO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
*PROGRAMA DE BACHILLERATO EN MATEMÁTICAS COMPUTACIONALES*

- |  |  |
|--|--|
| A. Encabezado  | Universidad de Puerto Rico en Humacao                    |
| B. Nombre del curso                                  | Cálculo III  |
| C. Codificación                                      | MATE 3063  |
| D. Cantidad de horas/créditos                        | Tres (3) horas contacto <sup>1</sup> / Tres (3) créditos |
| E. Requisitos o correquisitos y otros requerimientos | MATE 3062 o un curso equivalente                         |
| F. Descripción del curso                             |  |

Este curso desarrolla los conceptos del cálculo vectorial, cálculo de funciones en varias variables, y análisis vectorial.

- G. Objetivos de aprendizaje

Objetivos Generales:

Al finalizar el curso los estudiantes podrán:

- 1) Usar el lenguaje, el simbolismo y los modelos matemáticos adecuados para comunicar con precisión las relaciones de cambio entre variables cuantificables.
- 2) Analizar y resolver problemas del mundo de las ciencias y de la vida económica diaria, mediante modelos matemáticos que requieren el uso de derivadas e integrales.

Objetivos Específicos:

Al finalizar el curso los estudiantes podrán

- 1) Entender los enfoques geométricos y algebraicos de vectores bi y tridimensionales.
- 2) Dominar el álgebra de vectores: suma, resta, y producto escalar.
- 3) Entender la relación existente entre producto escalar y ángulo entre dos vectores.
- 4) Enunciar las desigualdades de Cauchy Schwarz y del triángulo.
- 5) Aplicar la componente de un vector a lo largo de otro para determinar el trabajo realizado por una fuerza constante.
- 6) Definir producto vectorial y enunciar sus propiedades.
- 7) Aplicar el producto vectorial para calcular área y volumen.
- 8) Determinar las ecuaciones de rectas y planos en el espacio.
- 9) Determinar la fórmula para la distancia mínima entre un punto y una recta y entre dos rectas en el espacio.
- 10) Evaluar límites, derivadas e integrales de una función vectorial.

---

<sup>1</sup> Una hora contacto equivale a cincuenta (50) minutos.

- 11) Determinar la deriva direccional de una función de varias variables en la dirección de un vector unitario.
- 12) Determinar el vector gradiente de una función de varias variables en un punto dado.
- 13) Aplicar el gradiente para calcular la tasa máxima de crecimiento de una función de dos variables.
- 14) Determinar el plano tangente de una función de tres variables.
- 15) Aplicar el método de los multiplicadores de Lagrange para hallar máximos y mínimos de una función de dos variables sujeta a una cierta restricción.
- 16) Determinar si un cierto diferencial es exacto y usar este hecho para resolver las llamadas ecuaciones diferenciales exactas.
- 17) Definir campo vectorial en tres dimensiones, determinar su gradiente y los campos asociados.
- 18) Estudiar el modelo de movimiento de un proyectil.
- 19) Determinar componentes tangenciales y norma de una curva y determinar su curvatura.
- 20) Aplicar estos conceptos al movimiento de una partícula.
- 21) Determinar los componentes tangencial y normal de la aceleración.
- 22) Determinar longitud de arco de curvas en el espacio.
- 23) Evaluar integrales iteradas.
- 24) Evaluar integrales dobles en coordenadas rectangulares y en coordenadas polares.
- 25) Evaluar integrales triples en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas.
- 26) Aplicación de las integrales múltiples para calcular volúmenes de los sólidos y áreas de superficies y triples Enunciar y aplicar los Teoremas de Green, de la Divergencia de Gauss y de Stokes.
- 27) Determinar integrales de línea y de superficie.
- 28) Resolver problemas de trabajo.

## H. Bosquejo de contenido y distribución del tiempo

### I. *Vectores* (6 horas)

- 1) Vectores en el plano
- 2) Vectores en el espacio
- 3) Producto escalar
- 4) Producto vectorial
- 5) Ecuaciones de rectas y planos

### II. *Funciones Vectoriales* (8 horas)

- 1) Límites, derivadas e integrales
- 2) Vectores tangentes, velocidad y aceleración
- 3) Modelo del movimiento de un proyectil
- 4) Curvatura
- 5) El marco TNB
- 6) Longitud de arco de curvas en el espacio
- 7) Movimiento planetario y satélites

### III. *Funciones de Varias Variables* (8 horas)

- 1) Derivadas direccionales, gradientes y planos tangentes
- 2) Aproximación lineal
- 3) Multiplicadores de Lagrange
- 4) Diferenciales exactas

IV. *Integrales Múltiples* (8 horas)

- 1) Integrales dobles en coordenadas rectangulares
- 2) Integrales dobles en coordenadas polares
- 3) Integrales triples en coordenadas rectangulares
- 4) Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas
- 5) Aplicaciones a Física, áreas y volúmenes

V. *Análisis Vectorial* (9 horas)

- 1) Campos vectoriales
- 2) Integrales de línea y trabajo
- 3) Integrales de superficies
- 4) Flujo a través de una curva plana
- 5) Teorema de Green
- 6) Teorema de la Divergencia
- 7) Teorema de Stokes

Nota: El total de horas en la distribución del tiempo es treinta y nueve (39). Las seis (6) horas restantes se dejan para las evaluaciones en el salón de clase.

                      
Total 45 horas

I. Estrategias Instruccionales

Con miras a lograr los objetivos del curso, el profesor podrá realizar una combinación de algunas de las siguientes actividades: conferencia, demostraciones, discusión de problemas, promoción de la participación estudiantil, discusión de las asignaciones individuales o grupales, discusión de exámenes, resolución de problemas usando la calculadora, lecturas, grupos de discusión, y proyectos para explorar, verificar y hacer conjeturas utilizando la tecnología disponibles.

Además, el profesor podrá fomentar, promover o coordinar otras actividades que considere conveniente para lograr los objetivos del curso.

J. Recursos mínimos disponibles o requeridos

Los recursos mínimos para el ofrecimiento del curso:

- 1) Sala de clase para veinte (20) estudiantes
- 2) Computadora con proyector digital
- 3) Disponibilidad de por los menos dos (2) libros incluidos en la Bibliografía en la Biblioteca de la institución

K. Técnicas de evaluación

La nota final se computará a base de un mínimo de 3 exámenes parciales y un examen final. Todos estos exámenes tendrán el mismo peso porcentual.

L. Acomodo razonable

Los estudiantes que requieran acomodo razonable deben visitar la Oficina de Servicios para la Población con Impedimentos (SERPI) y comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo necesario conforme a las recomendaciones de SERPI.

M. Integridad académica

El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Número. 13, 2009-2010 de la Junta de Síndicos) establece que “*la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta*”.

Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en dicho reglamento.

N. Normativa sobre discrimen por sexo y género en modalidad de violencia sexual<sup>1</sup>

“La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra Hostigamiento Sexual, Certificación Núm. 130 (2014-15) de la Junta de Gobierno, si un(a) estudiante es o está siendo afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir a la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o para presentar una queja”.

O. Sistema de calificación

La nota se adjudicará a base de la siguiente escala (porcentual):  
100 - 85 A; 84 - 75 B; 74 - 60 C; 59 - 50 D; 49 - 0 F

P. Bibliografía

- 1) Larson, R., Hostetler, R.P., & Edwards, B.H.(2010). *Cálculo*. Cengage Learning
- 2) Arterburn, D. R., (2004), *Calculus III*, Dearborn Financial Publishing.
- 3) Marsden, J., Tromba, A., (2003) *Vector Calculus*, W. H. Freeman Company
- 4) Edwards, C. H. & Penney, David E. (2014). *Calculus, Early Transcendentals*. Pearson. (7th Ed.)

- 5) McCallum, W. G., Flath, D. E., Gleason, A. M., Gordon, S. P., Frazer, P., Mumford, D., Hughes-Hallett, D., Osgood, B. G., Quinney, D., Raskind, W., Tecosky-Feldman, J., Thrash, J. B., Tucker, T. W., (2001), *Calculus, Multivariable*, Wiley, (3ra Ed.).
- 6) Hunt, R. A., (1988), *Calculus with Analytic Geometry*, Harper & Row Publishers.
- 7) Purcell, E.J., Varberg, D., & Rigdon, S.E. (2007). *Cálculo*. Pearson (9na Ed.)
- 8) Stewart, J. (2013). *Cálculo, Trascendentes tempranas*. Cengage Learning. (7ma Ed.)
- 9) Stewart, J. (2015). *Calculus, Early Transcendentals*. Cengage Learning . (8th Ed.)
- 10) Thomas , G.B., Weir, M.D., & Hass, J.R. (2014). *Calculus*. Pearson. (13th Ed)

#### Referencias electrónicas

<http://tutorial.math.lamar.edu/>

<http://www.sosmath.com/>

<http://cow.math.temple.edu/>

<http://www.calculus-help.com/>

#### Responsables de las revisiones

- Bárbara Santiago Figueroa (diciembre de 2005)
- Marilú Lebrón Vázquez (4 de mayo de 2007)
- Wilson Ruiz Torres (23 de septiembre de 2016)
- Bárbara L. Santiago Figueroa, Incluir Normativa sobre Discrimen, mayo 2019

<sup>i</sup> Traducción del texto:

“The University of Puerto Rico prohibits discrimination based on sex, sexual orientation, and gender identity in any of its forms, including that of sexual harassment. According to the Institutional Policy Against Sexual Harassment at the University of Puerto Rico, Certification Num. 130, 2014-2015 from the Board of Governors, any student subjected to acts constituting sexual harassment, may turn to the Office of the Student Ombudsperson, the Office of the Dean of Students, and/or the Coordinator of the Office of Compliance with Title IX for an orientation and/or formal complaint”.