



Fecha: DICIEMBRE - 2021

PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERIAS

SEMESTRE: III

ASIGNATURA: CÁLCULO III

CÓDIGO: 8106079

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3

PRESENTACIÓN

El programa de cálculo III presenta y unifica los conceptos y las aplicaciones de la derivada, la integral, la geometría analítica y el álgebra lineal, esta vez para varias variables, por ende esta asignatura es un instrumento natural y poderoso para atacar múltiples problemas que surgen en los diversos campos de la ciencia y la ingeniería que han mantenido ocupado el pensamiento humano durante siglos, desarrollando diversas ideas que están relacionadas con las funciones vectoriales y de varias variables, derivadas parciales, optimización en varias variables, integrales múltiples, áreas, volúmenes, integrales de línea, de superficie y su aplicación al estudio de campos y flujos, los cuales requieren del conocimiento preciso de métodos de integración, derivación y manejo adecuado de vectores, así como el estudio de curvas en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas para brindar al estudiante formas alternativas de representar curvas en el plano cartesiano, que puedan ser más eficientes que las cartesianas en determinados contextos. También se desarrollan conceptos que le permiten al estudiante adentrarse en el estudio de la probabilidad y la estadística multivariada, las cuales son herramientas fundamentales en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

JUSTIFICACIÓN

El Ingeniero debe poseer una formación sólida en las asignaturas que fundamentan el conocimiento matemático y que constituyen una base para posteriores aplicaciones. El Cálculo multivariado es una herramienta útil en diversas ramas de la ciencia actual como en Ingenierías, Ciencias Básicas, Ciencias Económicas, entre otras debido a la posibilidad de plantear modelos con varias variables a la vez. Esto es usado para formular y/o comprender matemáticamente las leyes que rigen los fenómenos naturales, económicos y sociales, o básicamente utilizarlo en otras ramas de la Ingeniería donde se requieran cálculos precisos y modelamiento matemático de situaciones concretas con múltiples variables que afectan simultáneamente los resultados, así como para colaborar en la estructuración del pensamiento del futuro egresado del programa.

COMPETENCIAS

Las competencias se consideran desde tres puntos de vista:

Competencias básicas: Relativas a la estructuración de una fundamentación cognitiva propia.

Competencias generales: Encaminadas al ser, a la forma de ver y actuar como miembro de una comunidad.

Competencias profesionales: Dirigidas al actuar como profesional, investigador, comunicador y generador de conocimientos.



Debido a la ubicación intermedia de la asignatura dentro del plan de estudios de la carrera (formación básica), aquí se hará mayor énfasis en el desarrollo de las competencias básicas y generales, enfatizando en aspectos críticos sociales que propicien la generación de una sociedad más justa, que pueda influir en el control de los procesos económicos, políticos, sociales y culturales.

Todo conocimiento está articulado de una u otra manera con las diferentes disciplinas del saber, destacando el reconocimiento de la diversidad social y cultural, así como la globalización y modernización de la educación la ciencia y la tecnología.

El currículum considerado como la construcción social del conocimiento, apunta a comprender y aprehender los valores de las personas y los usos de sus significados. En este sentido se tiene en cuenta el desarrollo de las siguientes competencias:

COMPETENCIAS BÁSICAS

Se consideran competencias básicas las que se relacionan con el desarrollo del pensamiento matemático, en las dimensiones interpretativa, argumentativa y propositiva. Las competencias específicas serán:

- Interpreta textos de contenido matemático.
- Verifica propiedades matemáticas mediante gráficos, diagramas y esquemas multivariados.
- Formula, modela y resuelve problemas con varias variables.
- Genera conjeturas sobre fenómenos observados en donde varios factores intervienen a la vez .
- Interpreta formas de representación en 2 y 3 dimensiones.
- Comprende situaciones problemáticas susceptibles de modelación multivariada.
- Resuelve problemas de aplicación en diferentes áreas de la ingeniería.
- Usar herramientas computacionales como apoyo al proceso de aprendizaje.

COMPETENCIAS GENERALES

Se consideran competencias generales las que identifican al profesional en ingeniería como egresado de la UPTC, las cuales se manifiestan en la capacidad de:

- Asumir compromisos y responsabilidades en su función social, desde su actuación personal y su articulación con la comunidad.
- Desarrollar un espíritu reflexivo e investigativo inmerso en un proceso permanente de autoevaluación que permita replantear permanentemente la labor profesional y su apoyo dentro de la sociedad.
- Transformar realidades, a través del acercamiento y reconocimiento de los ambientes y problemas sociales, la identificación de conflictos, situaciones, problemas y la búsqueda de posibles soluciones a estos en beneficio de la sociedad.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Se refieren al dominio de habilidades y saberes propios inherentes al conocimiento y dominio de la disciplina matemática en la Ingeniería, así como a la capacidad investigativa y propositiva del futuro profesional de la Ingeniería en la solución de problemas. Se basan en:

- Desarrollar la comprensión lectora, mediante el análisis de lecturas previas sobre las temáticas de la asignatura.
- Planear y ejecutar proyectos de investigación relacionados con esta asignatura y otras afines.
- Articular el cálculo con las diferentes áreas del saber, dentro y fuera de la matemática.
- Adquirir la suficiente destreza para proponer y resolver problemas reales que impliquen modelación matemática en las situaciones típicas de la ingeniería.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Aplico correctamente las diferentes operaciones vectoriales en el plano y el espacio.
- Explico claramente la diferencia entre las gráficas de las superficies cuadráticas.
- Resuelvo adecuadamente ejercicios que involucran funciones vectoriales, sus derivadas, integrales y longitud de arco
- Modelo matemáticamente problemas relacionados con la derivada parcial, como los relacionados a la derivada direccional, optimización restringida y sin restricciones.
- Interpreto gráficamente las integrales múltiples en el plano y el espacio y puedo evaluarlas utilizando diferentes sistemas de coordenadas y cambios de variable.
- Implemento correctamente diversas aplicaciones a la ingeniería que involucran derivadas parciales e integrales múltiples como el trabajo, áreas, volumen, centro de masa y longitud de una curva.
- Analizo las diferencias entre el calculo de una variable y el cálculo vectorial sobre una curva parametrizada.
- Desarrollo competencias comunicativas (hablo, leo, escucho, escribo) mediante la interacción grupal con mis compañeros[j2]

METODOLOGÍA

El espacio académico contempla horas de trabajo directo, trabajo colaborativo y trabajo autónomo; las temáticas se desarrollarán por unidades programadas por semana; el trabajo directo se realizará a partir de exposiciones del docente presenciales o virtuales, que permitan el planteamiento de problemas y su posible solución práctica.

La práctica en trabajo colaborativo será abordada en forma grupal o individual y se desarrollaran temáticas y/o tratamiento de problemas previamente establecidos por el docente con su apoyo y asesoría respectiva.

El estudiante desarrollará el trabajo autónomo de acuerdo con criterios previamente establecidos en términos de contenidos temáticos y problemas planteados por el docente.

El curso se desarrollará en la modalidad de créditos académicos y tendrá la siguiente estructura:

- Clases orientadas por el docente: Espacio para construir los conceptos juntamente con el docente y los estudiantes de forma virtual o presencial.
- Actividades de seguimiento: Revisión de lectura en cada clase y de tareas.
- Tutorías: Actividades de complementación desarrolladas en compañía del docente.
- Trabajos Individuales y grupales: Actividades de consulta y/o refuerzo de los temas tratados en clase.
- Trabajo en casa del estudiante. Tiempo que dispone el estudiante para afianzar los conceptos vistos en clase

La atención individualizada a los estudiantes se complementará con las horas de tutoría, que serán compatibles con el horario de clases y solicitadas con anticipación al docente.



INVESTIGACIÓN

La investigación a este nivel es de tipo formativa, esta se lleva a cabo por medio de la motivación, participación y aprendizaje continuo, que les permita a los estudiantes reflexionar y discernir sobre temas matemáticos aplicados.

Por ejemplo, los estudiantes pueden empezar haciendo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre algunas aplicaciones de la Integral definida en la ingeniería.

De acuerdo con el nivel de desarrollo de la investigación en la Facultad de Ingeniería, se espera que el futuro Ingeniero sea capaz de desarrollar en forma autónoma la investigación en las áreas de su disciplina o profesión, logrando así una cultura investigativa y un pensamiento crítico que lo sensibilice y le de herramientas para comprender los problemas relacionados con la matemática aplicada a la ingeniería, realizando trabajos con los grupos y los semilleros de investigación del programa.

La investigación matemática en ingeniería debe entenderse como un proceso permanente de enriquecimiento personal con repercusión social y una dinámica inherente a la vida de nuestra Universidad, en cualquier campo del conocimiento.

Por lo anterior, uno de los propósitos del Programa consiste en desarrollar una cultura investigativa y fomentar el pensamiento crítico y autónomo mediante el desarrollo de proyectos de investigación.

Para lograr lo enunciado se tendrán en cuenta algunas estrategias que pretenden vincular a los estudiantes de esta asignatura en actividades propias de fundamentación hacia los procesos investigativos.

Algunas de estas son:

- Invitación a los estudiantes para que se vinculen a los grupos y semilleros de investigación existentes.
- Involucrar a los estudiantes con el apoyo en la realización de proyectos de investigación y con el fortalecimiento de grupos y semilleros de investigación.
- Fomentar desde la asignatura la consulta bibliográfica, así como la lectura y análisis de artículos relacionados con las temáticas de las matemáticas en la ingeniería, bien sea haciendo uso de las bases de datos con que cuenta la universidad o en diversas fuentes de consulta por internet

MEDIOS AUDIOVISUALES

Computadores con acceso a internet, tabletas y/ o dispositivos móviles para consulta de artículos y libros en las bibliotecas y bases de datos de la universidad o para poder asistir o realizar video conferencias.

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

El sistema de evaluación está constituido por:

Trabajos o talleres en grupo, discusión y socialización de temas de consulta, talleres de ejercicios y/o exposición de un artículo o tema puntual según el área de interés.



EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Durante el curso el estudiante realizara talleres extra-clase periódicamente según el avance en la temática, además se realizarán mínimo dos actividades evaluativas por cada 50% donde los porcentajes de las actividades se concertarán con los estudiantes.

CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

Unidad 1 Vectores y geometría del espacio (3 semanas)

- 1.1 Sistemas de coordenadas en varias variables
- 1.2 Vectores: producto punto. proyección. producto cruz.
- 1.3 Ecuaciones de rectas y planos en el espacio.
- 1.4 Cilindros y superficies cuadráticas
- 1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.

Unidad 2. Funciones vectoriales (2 semanas)

- 2.1 Funciones vectoriales y curvas en el espacio
- 2.2 Derivadas e integrales de funciones vectoriales
- 2.3 Longitud de arco y curvatura

Unidad 3. Funciones en varias variables: límites continuidad y derivadas (4 semanas)

- 3.1 Funciones en varias variables: en dos y tres variables.
- 3.2 Curvas de nivel
- 3.3 Límites y continuidad
- 3.4 Derivadas parciales
- 3.5 Derivadas de orden superior
- 3.6 Planos tangentes a una superficie
- 3.7 Regla de la cadena
- 3.8 Derivada direccional
- 3.9 Valores máximos y mínimos: criterios con derivadas
- 3.10 Multiplicadores Lagrange: método

Unidad 4. Integrales múltiples (3 semanas)

- 4.1 Integral doble. Propiedades. Regla del punto medio. Generalización.
- 4.2 Integral iterada. teorema de Fubini.
- 4.3 Integral doble en coordenadas polares.
- 4.4 Integral triple y aplicaciones
- 4.5 Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas
- 4.6 Integral múltiple y cambio de variable. Jacobiano

Unidad 5. Cálculo vectorial (4 semanas)

- 5.1 Campo vectorial y campo gradiente
- 5.2 Integral de línea con respecto a la longitud de arco
- 5.3 Integral de línea de campos vectoriales
- 5.4 Teorema de Green en el plano y aplicaciones



LECTURAS MÍNIMAS

Texto guía (Cálculo en Varias variables o Multivariado de Stewart, Larson y/o Thomas)

Lecturas complementarias asignadas durante el curso, necesarias para la comprensión de los contenidos y la formación del estudiante de Ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA

Texto Guía Sugerido:

- Stewart, James. Cálculo de varias variables. Octava Edición. Cengage Learning Editores, S.A, 2018.

Textos Complementarios:

- Stewart James, "Calculus Multi Variable", Ninth Edition (with WebAssign Access Code), Cengage Learning, 20 Channel Center Street, Boston, MA.
- Apostol, Tom. Cálculus. Volumen II. Segunda Edición. Editorial Reverte. Barcelona, 1972
- Larson, Ron. Cálculo con Geometría Analítica. Volumen II Octava Edición. McGraw-Hill, 2006.
- Leithold, Louis. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Harla. 6ª edición, 2003.
- Swokowski, Earl. Cálculo con Geometría Analítica. 2 Edición. Wadsworth Iberoamérica. EUA, 1982.
- Thomas Jr, George B. Cálculo: Varias variables. 13 ed. Pearson Educación de México, S.A., 2015.
- Purcell, Edwin J. Cálculo Multivariado 9 Ed. México : Pearson Education, S.A., 2007.
- Kreysing Erwin. Matemáticas avanzadas para ingeniería. vol. I, 3ª ed, Edit. Limusa Wiley, México, 2000
- Spiegel, Murray. Análisis Vectorial. Serie Schaum, Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.

Páginas web recomendadas y/o sitios de apoyo en línea

- <https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
- <https://tutorial.math.lamar.edu/classes/calci/integralsintro.aspx>
- <https://www.mathsisfun.com/calculus/>
- <https://es.symbolab.com/>
- <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/calculus-and-analysis/integrals/>
- <https://www.cuemath.com/calculus/integral/>
- <https://math.libretexts.org/Bookshelves/Calculus>