



Fecha: febrero de 2018

PROGRAMA ACADÉMICO: MATEMÁTICAS

SEMESTRE: CUARTO

ASIGNATURA: CÁLCULO MULTIVARIABLE

CÓDIGO: 8108772

NÚMERO DE CRÉDITOS: 4

PRESENTACIÓN

El cálculo en varias variables extiende las ideas básicas del cálculo diferencial e integral en una variable a funciones vectoriales, campos escalares y más generalmente, a funciones generales entre espacios lineales de dimensión finita. Es un curso instrumental que permitirá estudio de cursos avanzados en análisis.

JUSTIFICACIÓN

Este curso es pertinente en la formación matemática, en primer lugar, porque hace parte del bagaje matemático que todo profesional en esta área debe tener. En segunda instancia, porque su uso en el área de análisis, estadística y análisis estocástico para el desarrollo de modelos físicos, químicos, económicos y demás, es completamente indispensable. Finalmente, porque es un prerrequisito para los cursos avanzados en análisis que el programa ofrece.

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 "temprana" 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. Estas competencias fundamentan en:

- Usar los conceptos del cálculo multivariable para interpretar su significado en otras ramas de la matemática



y en otras áreas del conocimiento.

- Interpretar textos de contenido matemático.
- Explicar la solidez de una solución y de la importancia de los resultados del cálculo que permiten hallarla.
- Proponer diferentes procedimientos en la solución de problemas.
- Formular, modelar y resolver problemas.

En particular, el estudiante,

- Generaliza conceptos del cálculo de una variable y observa similitudes y diferencias en resultados del cálculo en una variable.
- Comprende y argumenta los conceptos de la continuidad de tipo direccional y usual, derivación parcial, direccional y total en funciones vectoriales de variable vectorial.
- Aplica algoritmos para el cálculo de límites, derivadas direccionales, matriz Jacobiana y Hessiana, valores extremos, integrales de línea, integrales múltiples e integrales de superficie.
- Propone solución a ejercicios que demuestran su habilidad en el uso correcto de teoremas fundamentales y su creatividad adquirida en el trabajo individual.

COMPETENCIAS GENERALES

Se consideran competencias generales las que identifican al profesional 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 dentro de la sociedad.
- Transformar realidades, a través del acercamiento y reconocimiento de los ambientes sociales, la identificación de conflictos y problemas y la búsqueda de posibles soluciones.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Se refieren al dominio de habilidades y saberes propios inherentes al conocimiento y dominio de la disciplina matemática, así como a la capacidad investigativa y propositiva del futuro profesional de la matemática. 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.
- Articular la teoría de grupos con las diferentes áreas del saber, dentro y fuera de la matemática.

Adquirir la suficiente destreza para ampliar los detalles en demostraciones de resultados de la teoría de grupos y poderlos comunicar efectivamente.

METODOLOGÍA

La estructura curricular del programa está organizada teniendo en cuenta los llamados **Créditos Académicos**, que son unidades de medida del trabajo del estudiante. La asignatura Teoría de grupos tiene cuatro (4) créditos académicos que equivalen a doce (12) horas de trabajo semanal por parte del estudiante, distribuidas así: cuatro (4) horas de clase presencial, dos (2) horas de tutoría asistida por el profesor y seis (6) horas de trabajo independiente del estudiante.



En las horas de clase presencial se desarrollan exposiciones introductorias, de ubicación y proyección al iniciar cada tema, lecturas dirigidas, talleres de resolución de ejercicios y problemas clave, así como de formulación de nuevas preguntas, actividades de evaluación y asignación de tareas.

Las horas de tutoría tiene como finalidad acompañar al estudiante en forma individual o en pequeños grupos, para hacer seguimiento a su trabajo, especialmente al desarrollo de las tareas extra-clase y ayudarlo a superar los obstáculos, pero sin suplantarlo en su proceso de construcción de conocimientos.

En las seis horas de trabajo independiente, el estudiante afianza los conceptos trabajados y desarrolla las tareas semanales, haciendo uso de los recursos que ofrece la Universidad. Sobre estas actividades extra-clase, el estudiante debe presentar un informe escrito individual o grupal, siguiendo los criterios (de elaboración y valoración de trabajos) que se acuerden al inicio del semestre.

La Metodología de este curso se basa en la idea de “compromiso” que debe existir tanto de parte de los estudiantes como del tutor o profesor, y comprende estrategias como:

- Una **exploración o lectura previa**, (ya sea como lecturas individuales o de grupos pequeños antes de la clase, o de lecturas de un texto en clase con las respectivas conjeturas y análisis), y una discusión y análisis de conceptos y temas nuevos en una **plenaria** con la orientación del profesor.
- **Desarrollo de trabajos en grupo** tanto en la clase como fuera de ella.
- Instar al estudiante a realizar **trabajos en forma espontánea** y a cuestionarse constantemente sobre su quehacer en la Asignatura.
- Análisis y solución de situaciones problemáticas extraídas de otras ramas de la matemática, sobre todo al iniciar un concepto general.
- **Exposición magistral del docente** en cada uno de los temas, brindando espacios para las preguntas de los estudiantes, las discusiones y consensos de información.
- **Lecturas complementarias** realizadas por el estudiante para profundizar las temáticas de clase, adicionalmente desarrolla la capacidad de consulta, ya sea en medios escritos o informáticos.

Las actividades didácticas se marcan en procesos heurísticos para la solución de problemas.

INVESTIGACIÓN

Algunos informes de lectura en el área de aplicación de temas como: derivadas parciales, gradientes, integrales de línea, múltiples y de superficies. Además se podrá trabajar el redescubrimiento de la extensión de ciertos teoremas importantes del cálculo en una variable.

MEDIOS AUDIOVISUALES

Video beam
 Retroproyector
 Computador
 Software matemático

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

Será una evaluación de tipo formativo y de diagnóstico que busque, gradualmente, implementar dificultad en situaciones problemáticas para que el estudiante implemente la teoría estudiada y la creatividad en su solución.

Se harán de manera colectiva, con la presencia del docente, talleres en clase para diagnóstico de capacidades matemáticas de los estudiantes en los temas estudiados, lo cual será de gran utilidad para colocar a los estudiantes en un proceso de estabilidad y desestabilidad en los conceptos con el objetivo de su estructuración.



EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Las actividades explícitas de evaluación individual serán mediante pruebas orales y escritas, el número de ellas y los porcentajes respectivos serán a criterio del profesor y en común acuerdo con los estudiantes.

CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

1. **Cálculo diferencial en campos escalares y vectoriales**
Clasificación de funciones de varias variables. Límites y continuidad. Derivadas parciales y derivadas direccionales. Derivadas parciales de orden superior. La diferencial. Gradiente de un campo escalar. Regla de la cadena. Conjuntos de nivel. Planos tangentes. Diferenciales de campos vectoriales. Forma matricial de la regla de la cadena.
2. **Aplicaciones del cálculo diferencial**
Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Derivación de funciones definidas implícitamente. Máximos, mínimos y puntos de ensilladura. Fórmula de Taylor de segundo orden. Extremos condicionados, Multiplicadores de Lagrange.
3. **Integrales de línea**
Caminos o trayectorias e integrales de línea. Segundo teorema fundamental del cálculo para integrales de línea. Aplicaciones a la Mecánica. Primer teorema fundamental del cálculo para integrales de línea. Campos vectoriales como un gradiente.
4. **Integrales múltiples**
Funciones escalonadas. Integral doble de una función escalonada. Interpretación gráfica de una integral doble como un volumen. Aplicaciones de las integrales dobles. Teoremas de Pappus. Teorema de Green en el plano.
5. **Integrales de superficies**
El producto vectorial fundamental. Área de una superficie paramétrica. Teorema de Stokes. Rotacional y divergencia de un campo vectorial. Aplicaciones del teorema de Stokes.

LECTURAS MÍNIMAS

Los capítulos del libro guía, correspondientes a los contenidos programáticos.

BIBLIOGRAFÍA

Texto Guía: Tom M. Apostol. Calculus. Volumen II. Editorial Reverté. 1999.
Textos de Consulta: James Stewart. Cálculo Multivariable. Editorial Thomson. 2003.
Textos Complementarios: Spivack. Cálculo diferencial e Integral. Editorial Reverté. 1995.