

AÑO ACADÉMICO: 2025

DEPARTAMENTO: MATEMÁTICA

PROGRAMA DE CÁTEDRA: CALCULO III

(Cod. Guaraní: PM319)

CARRERA A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE:

PROFESORADO UNIVERSITARIO EN MATEMATICA - (PUMA)

ÁREA: ANÁLISIS MATEMÁTICO

ORIENTACIÓN: SIN ORIENTACION

PLAN DE ESTUDIOS ORD.: 1467/14, 0699/16 - 0695/20

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 8

CARGA HORARIA TOTAL: 128

RÉGIMEN: 1CUAT

EQUIPO DE CÁTEDRA:

PALACIOS, MAXIMILIANO - PAD2

Castillo, Miguel - AYS1

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (según plan de estudios):

- PARA CURSAR:

GEOMETRIA ANALITICA cursada

CALCULO II cursada

CALCULO I aprobada

- PARA RENDIR EXAMEN FINAL:

GEOMETRIA ANALITICA aprobada

CALCULO II aprobada

CALCULO I aprobada

FUNDAMENTACIÓN:

Este espacio curricular continúa la formación matemática de las y los estudiantes, enfocándose en el estudio riguroso de funciones de varias variables, con aplicaciones a las ciencias físicas y a la ingeniería. Se desarrollan temas de cálculo multivariable, tales como continuidad, diferenciabilidad, optimización e integración de funciones escalares y vectoriales, caracterizando los conceptos a través de definiciones, demostraciones de teoremas e interpretaciones físicas. Se trabaja con diferentes sistemas de coordenadas, permitiendo tener presente continuamente el teorema de cambio de variables y la habitualidad de su uso. Se enfatiza en los teoremas del cálculo vectorial (Green, Gauss, Stokes), ya que resultan maravillosos exponentes de relaciones teóricas que representan

la construcción histórica del cálculo, la capacidad de la matemática de responder a problemas físicos y la síntesis del cuerpo teórico de la materia.

OBJETIVOS:

El propósito de esta asignatura dentro del plan de estudios es dotar a las y los estudiantes de una base sólida para el análisis y la resolución de problemas complejos que involucran múltiples variables. A lo largo de la cursada adquieren herramientas analíticas que les permiten modelar fenómenos reales.

La progresión de los contenidos garantiza un aprendizaje continuo y secuencial que fortalece las habilidades matemáticas de las y los estudiantes, necesarias para abordar problemas complejos en el futuro.

CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

Funciones vectoriales con variable real. Curvas.

Funciones de varias variables reales. Límite. Continuidad. Diferenciación.

Derivada direccional. Ecuaciones de Cauchy Riemman y funciones analíticas.

Teorema de la función implícita y función inversa. Extremos. Teorema de Taylor.

Integrales dobles y triples. Aplicaciones.

Integrales de línea de funciones escalares y vectoriales. Superficies parametrizadas. Aplicaciones.

Teoremas Integrales del cálculo vectorial.

CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN

Nociones de geometría analítica. Operaciones entre vectores. Cónicas y cuádricas. Conceptos de topología. Conjuntos abiertos y cerrados, acotados, compactos. Puntos interiores, exteriores y frontera. Puntos de acumulación y aislados. Variables cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas.

UNIDAD II: FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Funciones escalares y campos vectoriales. Gráfica de una función. Conjuntos de nivel de funciones escalares. Superficies de revolución. Representación gráfica de campos vectoriales.

UNIDAD III: DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES ESCALARES

Límites. Límites iterados. Continuidad. Diferenciación. Regla de la cadena. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Plano tangente. Propiedades. Derivadas direccionales y gradiente de una función escalar. Propiedades y relaciones. Derivadas iteradas y teorema de Taylor.

UNIDAD IV : DIFERENCIACIÓN DE CAMPOS VECTORIALES

Límites. Continuidad. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Propiedades. Trayectoria, velocidad y aceleración. Parametrización. Longitud de arco. Divergencia y rotor. Propiedades y aplicaciones.

UNIDAD V: EXTREMOS

Derivadas de orden superior. Extremos y puntos críticos. Métodos. Extremos restringidos,

multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones.

UNIDAD VI: INTEGRACIÓN DE FUNCIONES ESCALARES

Integrales dobles sobre dominios sencillos. Límites y dominio de integración. Cambio de orden de integración. Área. Aplicaciones físicas: Centro de masa y momento de inercia. Coordenadas polares. Cambio de coordenadas Teorema de cambio de variables. Aplicaciones. Integrales triples. Volumen. Otras aplicaciones. Geometría de las funciones de R^2 en R^2 . Coordenadas cilíndricas y esféricas.

UNIDAD VII: INTEGRALES DE LÍNEA Y DE SUPERFICIE

Integrales de trayectoria. Integrales de línea. Longitud de curvas. Superficies parametrizadas, Área de una superficie. Integrales de funciones escalares y vectoriales sobre superficies. Aplicaciones.

UNIDAD VIII: ANÁLISIS VECTORIAL

Teorema de Green. Teorema de Stokes. Campos conservativos. Teorema de Gauss. Aplicaciones.

UNIDAD IX: FUNCIONES IMPLÍCITAS

Teorema de la función implícita. Derivación.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:

Cálculo vectorial. Marsden y Tromba (Fondo Educativo interamericano)

Calculus II. Apóstol. (Reverté)

Análisis Vectorial. Spiegel (Schaums)

Análisis Matemático II. Rey Pastor, Calleja y Trejo (Kapeluz)

Cálculo. Larson, Hostetler y Edwards. (Mc Graw Hill)

Calculus. Salas, Hillie y Anderson. (John Willey and sons)

Cálculo infinitesimal. Spivak (Reverté)

El Cálculo con Geometría Analítica. Leithold. (Harla, México)

Cálculo de Funciones Vectoriales. Williamson, Crowell, Trotter. (Prentice Hall)

Cálculo. Lang, Serge. Vol II. (Addison Wesley Iberoamericana).

Cálculo Vectorial. Claudio Pita Ruiz. (Prentice Hall)

PROPUESTA METODOLÓGICA MODALIDAD PRESENCIAL:

La organización de las clases estará dividida en teoría y práctica. Las clases teóricas serán expositivas y se utilizarán para introducir y desarrollar los conceptos fundamentales de la asignatura, apoyándose en ejemplos y explicaciones detalladas que permitan a las y los estudiantes visualizar la aplicación de los mismos. Cada tema de la asignatura se introducirá de manera progresiva, asegurando que exista una conexión clara y coherente entre las diferentes unidades temáticas. En las clases prácticas se dedicará un porcentaje inicial del tiempo al repaso de los contenidos teóricos y a la resolución interactiva de problemas en el pizarrón, con participación activa de las y los estudiantes, para luego dar lugar al desarrollo de trabajo en pequeños grupos donde podrán discutir y resolver problemas con intervenciones esporádicas del cuerpo docente.

El acompañamiento de las y los estudiantes se llevará a cabo en múltiples espacios. En primer lugar, se realizará un acompañamiento continuo mediante atención individual en

las clases prácticas. En segundo lugar, a través de clases de consulta presenciales en horarios extracurriculares accesibles a las y los estudiantes. Finalmente, se promoverá la asistencia al Taller de Apoyo Pedagógico (TAP) que funciona dos veces por semana en la universidad, del cual participan docentes de la asignatura. Todos estos espacios están diseñados para ofrecer una retroalimentación continua, donde las y los estudiantes podrán resolver dudas puntuales, recibir orientación en la resolución de problemas y revisar sus avances en la cursada.

En cuanto al uso de tecnologías, se utilizará la plataforma virtual de la universidad (PEDCO) tanto para la distribución de los materiales como para dar avisos importantes, además de ser el principal espacio para realizar consultas virtuales. Por otro lado, desde la primera clase se implementará el uso de software especializado que permita a las y los estudiantes visualizar gráficos en dos y tres dimensiones. Finalmente, se empleará un foro virtual para promover el debate entre estudiantes y docentes acerca de los temas de la asignatura.

EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN:

- **REGULARIZACIÓN:**

Se realizarán dos exámenes parciales de carácter teórico-práctico durante el cuatrimestre. El primer parcial evaluará los contenidos abordados en las unidades 1 a 4, mientras que el segundo parcial evaluará los contenidos abordados en las unidades 5 a 8. Cada examen parcial tendrá una instancia de recuperación en caso de desaprobación o inasistencia justificada, la cual se realizará como mínimo cinco días hábiles después de la publicación de las calificaciones. La instancia de recuperación se realizará en condiciones similares al parcial original y abarcará los mismos contenidos. A cada examen parcial o recuperatorio se le asignará una calificación cualitativa (desaprobado o aprobado) en función del grado de cumplimiento de los objetivos. Para regularizar la asignatura, cada estudiante deberá obtener la calificación aprobado en los dos parciales o sus respectivas recuperaciones.

- **APROBACIÓN POR EXAMEN FINAL REGULAR:**

En la modalidad de aprobación con examen final regular, las y los estudiantes que hayan regularizado la asignatura deberán rendir un examen final escrito, que se tomará en los turnos establecidos por el calendario académico. El examen evaluará los contenidos generales del curso, con especial énfasis en la resolución de problemas y la capacidad de aplicar conceptos teóricos en la práctica. En caso de que el equipo de cátedra lo considere necesario, luego del examen escrito se realizará un breve coloquio oral para aclarar algunos temas y evaluar la capacidad de comunicación y la integración de conocimientos teóricos y prácticos. La aprobación del examen se logra con una nota igual o mayor a 4 (cuatro).

- **APROBACIÓN POR EXAMEN FINAL LIBRE:**

Para la modalidad de aprobación por examen final libre, quien no haya regularizado la materia deberá rendir una evaluación escrita completa de carácter teórico que abarque todos los contenidos del programa. Si aprueba dicho examen escrito, realizará un coloquio oral donde se evaluarán competencias adicionales, tales como la aplicación de conceptos en la resolución de problemas, la explicación de métodos y la justificación de soluciones. Para aprobar el examen final libre, deberá aprobar ambas instancias obteniendo una nota igual o mayor a 4 (cuatro), y la nota final corresponderá al promedio de las mismas.

DISTRIBUCIÓN HORARIA:

Horas teóricas: 64

Horas prácticas: 64

Horario Teoría: 12 a 14 lunes. 14 a 16 viernes

Horario Práctica: 14 a 16 lunes. 16 a 18 viernes

Consultas : 10 a 12 viernes.

CRONOGRAMA TENTATIVO:

Primer parcial: 9 de mayo

Recuperatorio primer parcial: 16 de mayo

Segundo parcial: 27 de junio

Recuperatorio segundo parcial: 4 de julio