



Programa Analítico

CÁLCULO IV

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: CÁLCULO IV

Código: 15_TT6

Carrera: Ingeniería Química

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Ciencias Básicas

Año académico: 2024

Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Ramos, Adriana del Valle	Profesor Titular	Exclusiva
Real, Silvina Claudia	Profesor Asociado	Exclusiva
Trimarco, Gabriel Raúl	Profesor Adjunto	Exclusiva
Saavedra Fresia, Cecilia Elizabeth	Profesor Adjunto	Exclusiva
Gallardo, Eugenia Elizabeth	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Argüelles, Noelia Beatriz	Auxiliar Docente Graduado	Semidedicación

Fundamentación

Manipular, traducir e interpretar los modelos matemáticos dinámicos que proveen los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Aplicación de estos sistemas al modelado de fenómenos físicos reales. Modelado funcional mediante operadores integrales. Representación de funciones arbitrarias mediante series funcionales.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:

R.A. 1: Aplicar conceptos de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs) para modelar fenómenos físicos y químicos.

R.A. 2: Resolver analíticamente EDOs de primer orden y EDOs lineales de orden arbitrario con coeficientes constantes.

R.A. 3: Resolver analíticamente sistemas de EDOs lineales de primer orden.

R.A. 4: Encontrar soluciones aproximadas de EDOs de primer orden y de sistemas de EDOs lineales de primer orden mediante métodos numéricos.



R.A. 5: Aplicar conceptos de series de funciones para resolver problemas lineales de contorno (ecuaciones diferenciales parciales lineales con valores en la frontera).

Contenidos

Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Sucesiones y series. Métodos numéricos. Ecuaciones diferenciales parciales

Programa Extendido

Unidad 1: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Teoría general de las ecuaciones diferenciales lineales: Operadores diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones de primer orden. Existencia y unicidad de las soluciones. Problema de valor inicial. Dimensión del espacio solución. El Wronskiano. La fórmula de Abel.

Unidad 2: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN

Ecuaciones en variables separables. Ecuaciones con coeficientes homogéneos. Ecuaciones reducibles a ecuaciones con coeficientes homogéneos. Ecuaciones exactas. Ecuaciones reducibles a exactas.

Unidad 3: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES CON COEFICIENTES CONSTANTES

Introducción. Ecuaciones homogéneas de segundo orden. Ecuaciones homogéneas de orden arbitrario. Ecuaciones no homogéneas. Método de variación de los parámetros. Reducción del orden. Método de los coeficientes indeterminados. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables que pueden llevarse a ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.

Unidad 4: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

Conceptos generales. Sistemas de primer orden. Sistemas lineales de primer orden. Método de los Valores Propios para sistemas lineales homogéneos. Método de los coeficientes indeterminados. Matrices fundamentales. Método de variación de los parámetros.

Unidad 5: SUCESIONES Y SERIES

Sucesiones de números reales. Convergencia. Monotonía. Acotación. Series de números reales. Convergencia. Criterios de convergencia de series de términos positivos. Convergencia absoluta. Sucesiones y series de funciones. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Series de Taylor.

Unidad 6: MÉTODOS NUMÉRICOS

Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: método de Euler-Cauchy, interpretación geométrica - método de Heun, interpretación geométrica - método de Heun mejorado - método de Runge-Kutta de cuarto orden.



Unidad 7: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

Introducción. Definiciones. Clasificación. Problemas de contorno. Ecuaciones diferenciales parciales lineales en dos variables independientes. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. Linealidad y superposición. Problemas lineales, propiedades. Método de separación de variables. Serie trigonométrica de Fourier. Simetrías y desarrollos de medio rango. Ecuación de Laplace homogénea en un rectángulo, ecuación de onda homogénea unidimensional y ecuación de calor homogénea unidimensional. Ecuación de Laplace homogénea en un círculo.

Bibliografía

- Boyce, W.E. y DiPrima, R.C. (1998). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera (4ta ed.). Limusa y Noriega.
- Chapra, S.C. y Canale, R.P. (2002). Métodos Numéricos para Ingenieros (4ta ed.). MacGraw-Hill.
- Churchill, Ruel V. (1978). Series de Fourier y Problemas de Contorno (2da ed.). MacGraw-Hill.
- Edwards, C. H. y Penney, D. E. (2009). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera (4ta ed.). Pearson Educación de México.
- Kreider, D.L., Kuller, R.G. y Ostberg, D.R. (1973). Ecuaciones Diferenciales. Fondo Educativo Interamericano.
- Nagle, R. K., Saff, E. B. y Snider A.D. (2001). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera (3ra ed.). Pearson Educación de México.
- Reza, Fazlollah (1970). Los Espacios Lineales en la Ingeniería. Reverté.
- Weimberger, Hans F. (1979). Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Reverté.

Carga horaria

Carga horaria total de la Actividad Curricular: 96

Carga horaria de Ciencias Básicas: 96

Duración del dictado en semanas: 16

Cantidad en horas de:

- Clases semanales: 6
- Teoría presencial: 4
- Práctica presencial: 2

Metodología aplicada

Plan de actividades:

Unidad Curricular 1: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- Clases expositivas para introducir los conceptos fundamentales de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs), incluyendo notación, clasificación y terminología.
- Prácticas grupales con resolución de problemas para desarrollar habilidades básicas en la resolución de EDOs.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas.



Unidad Curricular 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden

- Clases expositivas con desarrollo formal de métodos de resolución incluyendo ejemplos prácticos para profundizar en la teoría de EDOs de primer orden.
- Prácticas grupales de aplicación de métodos de resolución de EDOs de primer orden para aplicar los conocimientos adquiridos en casos reales de ingeniería, como modelos de crecimiento y desintegración.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas.

Unidad Curricular 3: Ecuaciones Diferenciales Lineales con Coeficientes Constantes

- Clases teóricas con demostraciones formales para sentar las bases matemáticas de las EDOs lineales de orden arbitrario, incluyendo métodos de resolución y propiedades.
- Prácticas grupales con resolución de problemas que involucran diferentes métodos a fin de desarrollar una comprensión profunda de la teoría de EDOs lineales de orden arbitrario para emplear los conocimientos adquiridos en casos reales de ingeniería, como modelos de circuitos eléctricos y sistemas mecánicos.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas

Unidad Curricular 4: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales

- Clases teóricas con desarrollo de conceptos fundamentales y métodos de resolución de sistemas dinámicos.
- Prácticas grupales con resolución de problemas que involucran diferentes métodos de resolución para afianzar la comprensión de la teoría de los sistemas de EDOs lineales para aplicar los conocimientos adquiridos en casos reales de ingeniería.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas.

Unidad Curricular 5: Sucesiones y Series

- Clases expositivas con desarrollo teórico de los conceptos fundamentales de sucesiones y series incluyendo propiedades, límite, convergencia y divergencia.
- Prácticas grupales de resolución de ejercicios para aplicar los conceptos teóricos y desarrollar habilidades básicas en la evaluación de la convergencia y divergencia de sucesiones y series.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas.

Unidad Curricular 6: Métodos Numéricos

- Clases expositivas con desarrollo formal de métodos numéricos para EDOs de primer orden.
- Prácticas grupales de aplicación de los métodos numéricos para emplear los conocimientos adquiridos en casos reales de ingeniería.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas.



Unidad Curricular 7: Ecuaciones Diferenciales Parciales

- Clases expositivas con desarrollo de la teoría de ecuaciones en derivadas parciales (EDP) para comprender los conceptos fundamentales de EDP incluyendo clasificación, tipos de ecuaciones y método de resolución.
- Prácticas grupales con resolución analítica de problemas típicos de EDP lineales para desarrollar habilidades en la aplicación del método de separación de variables.
- Tutorías individuales para consultas y apoyo personalizado para reforzar el aprendizaje de los conceptos y la resolución de problemas.

Distribución de actividades:

Actividades obligatorias: clases teóricas y clases prácticas.

Actividades sugeridas: clases de consulta.

Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:

- Participación activa en clase y resolución de ejercicios durante las exposiciones.
- Evaluación parcial individual que abarca conceptos teóricos y resolución de problemas.

Recursos empleados

Espacios:

Anfiteatros- Aulas

Evaluación

Método/s empleados:

Evaluación individual escrita

Condiciones para la aprobación de la Actividad Curricular:

Para aprobar en el período regular de cursado el alumno debe;

1. Asistir al menos el 80% de clases dadas
2. Aprobar dos evaluaciones de carácter teórico-práctico con nota mayor o igual a 4

En el período de recuperación:

Aprobar una prueba del mismo carácter por cada evaluación desaprobada en el período regular

Correlativas académicas

- Cálculo III
- Elementos de Álgebra Lineal aprobada



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica:

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería	Medio
Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería	No aporta
Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería	No aporta
Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	No aporta
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	No aporta
[Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	No aporta
Fundamentos para una comunicación efectiva	No aporta
Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	No aporta
Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local	No aporta
Fundamentos para el aprendizaje continuo	Alto
Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta

Investigación

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participen los docentes

PIUNT E740 Modelización numérico computacional de la percepción multisensorial, enfocado en la identificación de características sobresalientes en entornos complejos.