

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA

DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA

UNIDAD DOCENTE GEOFÍSICA MATEMÁTICA



TEORÍA DE FILTROS

Código

3330

Programa Analítico

CARRERA:
Ingeniería Geofísica

MODALIDAD:
Presencial

RÉGIMEN:
Semestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:
Quinto Semestre

CRÉDITOS:
UC: 4
CLAR: 12
ECTS: 14

HORAS DE DEDICACIÓN TOTAL DEL
ESTUDIANTE/PERÍODO:
288/Semestre

Teoría de Filtros

Datos de Identificación de la Unidad Curricular (UC)

Escuela / Área de Postgrado: Geología, Minas y Geofísica		Carrera / Programa de Postgrado: Ingeniería Geofísica		
Régimen de estudios de la carrera Semestral		Carácter de la UC Obligatoria Tipo de UC Teórico-Práctica		
Ciclo o Componente de Formación al cual pertenece la UC Especializado		Ubicación en la UC dentro del plan de estudios Quinto Semestre		Prelaciones 0256
Código: 3330	Cátedra: GEOFÍSICA MATEMÁTICA	Departamento: GEOFÍSICA		
Modalidad autorizada Presencial	En el caso de modalidad Híbrida y Educación a Distancia indicar Número de horas presenciales: Número de horas a distancia:	Fecha de aprobación 3/3/2026	Instancia de aprobación Consejo de Facultad	Fecha de última actualización Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS:

Tipo	Nro. Horas/semana
Horas teóricas/sem con Profesor	3
Horas prácticas/sem con Profesor	3
Horas laboratorio/sem con Profesor	0
Horas de trabajo ESTUDIANTEL independiente/sem	12
Total horas / semana	18
Nro. de Semanas del periodo	16
Unidades Crédito	4
CLAR	12
ECTS	14

Teoría de Filtros

Fundamentación

La unidad curricular Teoría de Filtros radica en su carácter esencial para la formación integral del ingeniero geofísico, ya que la adquisición y procesamiento de datos geofísicos exigen un dominio profundo de los principios de filtrado matemático e instrumental. Estratégicamente, esta asignatura capacita al estudiante para aplicar un conjunto avanzado de técnicas de análisis de señales, fundamentales para adquirir, procesar, analizar e interpretar datos sísmicos, magnéticos, gravimétricos y geoeléctricos en la evaluación del subsuelo. Al fomentar habilidades en convolución, deconvolución y filtrado, la unidad contribuye directamente a la capacidad del egresado para desarrollar soluciones innovadoras en la exploración y caracterización del subsuelo. Además, impulsa el pensamiento analítico y el aprendizaje autónomo, vitales para el desarrollo profesional y personal en un campo en constante evolución, asegurando una sólida base para su desempeño internacional.

Propósito

Hacer uso de los conocimientos fundamentales en análisis de señales, incluyendo series de Fourier, transformaciones de Fourier, la generación de funciones analógicas y digitales, así como la convolución, autocorrelación, correlación y sistemas lineales. Esto lo capacita para utilizar la deconvolución en la mejora de señales sísmicas y emplear filtros para el análisis, síntesis, representación y acondicionamiento de datos geofísicos, separando la información útil del ruido.

Competencia General de la Unidad Curricular

Aplica los conocimientos fundamentales en análisis y procesamiento de señales, incluyendo series y transformadas de Fourier, convolución, autocorrelación, correlación, sistemas lineales, deconvolución y filtrado, para el análisis, síntesis, representación y acondicionamiento de datos geofísicos, demostrando su capacidad para separar información útil del ruido y mejorar la calidad de las señales sísmicas en el ámbito profesional.

Contribución del presente programa al perfil de egresados de la carrera Ingeniería Geofísica de la Universidad Central de Venezuela

Este programa ha sido diseñado con el propósito de contribuir a la formación de profesionales con un desempeño profesional, académico, científico y humano enmarcado en la misión, visión y valores de la UCV (<http://www.ucv.ve/organizacion>), así como el perfil de egreso, misión y visión de la carrera (<https://www.ing.ucv.ve/>).

Los procesos de evaluación curricular y evaluaciones de desempeño de estudiantes y profesores permitirán la implementación de los procesos de mejoramiento continuo necesarios para el aseguramiento de la calidad, compromiso asumido por la Universidad Central de Venezuela desde el año 2024.

Perfil de competencias Profesionales del Egresado

Competencias Generales

- FIUCV-CG1. *Abstracción, análisis y síntesis*:** Resuelve ejercicios o problemas complejos, aplicando la abstracción, análisis y síntesis, estructurando soluciones efectivas y alineadas con los fundamentos teóricos.
- FIUCV-CG2. *Abstracción espacial y representación gráfica*:** Utiliza la abstracción espacial y herramientas de representación gráfica para interpretar y comunicar información técnica en proyectos de ingeniería.
- FIUCV-CG3. *Comunicación oral y escrita*:** Expresa ideas, resultados y propuestas técnicas de manera clara y efectiva, demostrando habilidades de comunicación oral y escrita, adaptándose al público objetivo.
- FIUCV-CG4. *Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas*:** Integra conocimientos técnicos y científicos para identificar, analizar y resolver problemas en contextos de ingeniería, considerando factores sociales, ambientales y económicos.
- FIUCV-CG5. *Toma de decisiones con base a la resolución de problemas*:** Toma decisiones fundamentadas en el análisis crítico de datos e información, priorizando soluciones eficientes, sostenibles y éticas.
- FIUCV-CG6. *Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento*:** Valora el aprendizaje autónomo, la innovación y el emprendimiento, adaptándose a entornos cambiantes y necesidades del mercado.
- FIUCV-CG7. *Trabajo en equipo*:** Participa en equipos, fomentando el respeto, la interacción efectiva y la responsabilidad compartida para alcanzar objetivos comunes y estar preparado para el trabajo multidisciplinario.
- FIUCV-CG8. *Tecnologías de la información y comunicación*:** Emplea tecnologías de la información y comunicación (TIC) para gestionar información, optimizar procesos y facilitar la toma de decisiones.
- FIUCV-CG9. *Trabajo en contextos internacionales y comunicación en una segunda lengua*:** Valora la importancia de trabajar en contextos internacionales, comunicándose de manera fluida en una segunda lengua, considerando los aspectos técnicos y normativos que varían entre países y respetando las diferencias culturales.
- FIUCV-CG10. *Ética y responsabilidad social*:** Demuestra compromiso ético y responsabilidad social, actuando con integridad y promoviendo prácticas sostenibles en su desempeño académico y en actividades relacionadas con su futura profesión.

Competencias Específicas

- FIUCV-CEIGE1.** Posee una sólida base en ciencias básicas. Esto incluye un profundo dominio de la física, contar con habilidades matemáticas avanzadas y conocimiento profundo de geología.
- FIUCV-CEIGE2.** Demuestra habilidad en la adquisición de datos, donde diseña, planifica e implementa estudios usando una variedad de técnicas. Esto incluye la sísmica, los métodos potenciales, eléctricos y electromagnéticos, así como el uso de herramientas de posicionamiento geográfico.

- FIUCV-CEIGE3.** Exhibe competencia en el uso de software especializado para procesar, filtrar, corregir y mejorar la calidad de los datos geofísicos. Esto incluye la eliminación de ruido, correcciones topográficas y la aplicación de algoritmos complejos.
- FIUCV-CEIGE4.** Muestra habilidad para analizar e interpretar los resultados de los estudios geofísicos, transformando los datos crudos en modelos geológicos y de subsuelo significativos. Esto implica la integración de datos de diferentes métodos geofísicos, así como información geológica y de perforación.
- FIUCV-CEIGE5.** Posee habilidad para crear modelos 2D y 3D del subsuelo utilizando software de modelado geofísico, lo que permite visualizar y comprender mejor las estructuras y propiedades del interior de la Tierra.
- FIUCV-CEIGE6.** Proyecta el dominio de programas de adquisición, procesamiento, interpretación y modelado geofísico (ej. Petrel, GeoSoftware, Oasis Montaj, SeisSpace, entre otros).
- FIUCV-CEIGE7.** Gestiona equipos de trabajo, con fluidez en el establecimiento de relaciones interpersonales, tolerancia a situaciones conflictivas, fortaleza física.
- FIUCV-CEIGE8.** Exhibe habilidad para utilizar herramientas GIS para la gestión, visualización y análisis de datos geoespaciales, integrando información geofísica con otras capas de datos.
- FIUCV-CEIGE9.** Posee pericia en el manejo, calibración y mantenimiento de equipos geofísicos de precisión, ya sean de campo o de laboratorio.
- FIUCV-CEIGE10.** Da difusión al resultado de sus investigaciones, en publicaciones nacionales e internacionales.

Contribución de la unidad curricular para lograr el perfil de competencias del egresado

La unidad curricular contribuye de forma específica al desarrollo de las siguientes competencias:

- FIUCV-CEIGE3. Exhibe competencia en el uso de software especializado para procesar, filtrar, corregir y mejorar la calidad de los datos geofísicos. Esto incluye la eliminación de ruido, correcciones topográficas y la aplicación de algoritmos complejos.
- FIUCV-CEIGE6. Proyecta el dominio de programas de adquisición, procesamiento, interpretación y modelado geofísico (ej. Petrel, GeoSoftware, Oasis Montaj, SeisSpace, entre otros).
- FIUCV-CEIGE10. Da difusión al resultado de sus investigaciones, en publicaciones nacionales e internacionales.

La unidad curricular contribuye de forma genérica al desarrollo de las siguientes competencias:

- FIUCV-CG2. Abstracción espacial y representación gráfica.
- FIUCV-CG4. Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas
- FIUCV-CG6. Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento.

Resumen sinóptico del programa

Unidad de Aprendizaje I: Series y Transformada de Fourier

Tema 1. Series de Fourier.

Tema 2. Transformación de Fourier de funciones de una variable independiente.

Unidad de Aprendizaje II: Análisis de Señales y Sistemas Lineales

Tema 1. Funciones analógicas t funciones digitales.

Tema 2. Convolución.

Tema 3. Autocorrelación.

Tema 4. Correlación.

Unidad de Aprendizaje III: Deconvolución y Procesamiento Avanzado de Señales

Geofísicas

Tema 1. Sistemas lineales.

Tema 2. Deconvolución.

Tema 3. Filtros.

Unidad de Aprendizaje I: Series y Transformada de Fourier

Competencia(s) a desarrollar: A través del estudio de conceptos matemáticos complejos como Series de Fourier y Transformadas, fortalece la abstracción, análisis y síntesis para resolver problemas teóricos y aplicados. Utiliza herramientas gráficas para interpretar señales y sistemas, mejorando su abstracción espacial y representación gráfica. Al presentar soluciones escritas y orales, refina su comunicación técnica efectiva. Integra conocimientos matemáticos con aplicaciones en ingeniería, demostrando capacidad para la resolución de problemas multidisciplinarios. Además, toma decisiones basadas en análisis crítico, promoviendo soluciones eficientes y sostenibles. Desarrolla habilidades de aprendizaje autónomo, aprovecha las TIC para simulaciones y cálculos, colabora en equipos interdisciplinarios y valora contextos internacionales, comunicándose en una segunda lengua. Finalmente, asume una actitud ética y responsable, considerando el impacto social y ambiental de sus soluciones técnicas.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Análisis de datos geofísicos: Posee capacidad para interpretar datos provenientes de instrumentos geofísicos y sus variaciones, cartografiar estructuras del subsuelo e identificar posibles recursos energéticos. acorde al método de exploración utilizado 2. Modelado numérico del subsuelo: Utilizando software y herramientas matemáticas específicas según el método geofísico aplicado, para crear simulaciones precisas de fenómenos naturales. 3. Proficiencia en programación: Mediante el uso de lenguajes de programación para organizar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes. 6. Resolución de problemas: Puede abordar desafíos técnicos y científicos en Geofísica de manera efectiva y encontrar soluciones viables.	1. Curiosidad científica e interdisciplinaria: Presenta una disposición natural y permanente a explorar, aprender y analizar el comportamiento de los fenómenos naturales y propiedades características de la Tierra, integrando conocimientos de diversas área 8. Resiliencia Mantiene una actitud positiva frente a fracasos o dificultades, especialmente al trabajar con herramientas complejas o datos inconsistentes. 10. Conciencia del aprendizaje continuo: Reconoce la necesidad de actualización permanente en aspectos teóricos de la Geofísica, y principalmente en software y tecnologías en constante cambio.	<i>Esta unidad abarca la definición y aplicación de las series de Fourier a funciones periódicas. Explora la transformada de Fourier como herramienta matemática, incluyendo sus formas para distintos tipos de funciones y teoremas operacionales. Finalmente, se estudian las funciones analógicas y digitales, el teorema del muestreo y el fenómeno de aliasing.</i>	2. Aprendizaje Autodirigido 9. Instrucción Modular 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos 7. Proyectos 8. Observación Directa Estructurada

Unidad de Aprendizaje II: Análisis de Señales y Sistemas Lineales

Competencia(s) a desarrollar: Mediante la abstracción, análisis y síntesis, y a través del estudio de modelos matemáticos y técnicas de procesamiento de señales, utiliza herramientas gráficas y simuladores para visualizar y comunicar comportamientos de sistemas, mejorando su abstracción espacial y representación gráfica. Al discutir resultados y metodologías, perfecciona su comunicación oral y escrita, adaptándose a distintos contextos técnicos. Integra conocimientos teóricos con aplicaciones prácticas, demostrando habilidad en la resolución de problemas de ingeniería considerando factores reales. Además, toma decisiones informadas basadas en criterios técnicos y éticos, promoviendo soluciones sostenibles y responsables. Desarrolla aprendizaje autónomo, utiliza TIC especializadas, colabora eficazmente en equipos interdisciplinarios, valora entornos profesionales internacionales y aplica principios de ética y responsabilidad social en cada proyecto que aborda.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Análisis de datos geofísicos: Posee capacidad para interpretar datos provenientes de instrumentos geofísicos y sus variaciones, cartografiar estructuras del subsuelo e identificar posibles recursos energéticos. acorde al método de exploración utilizado 2. Modelado numérico del subsuelo: Utilizando software y herramientas matemáticas específicas según el método geofísico aplicado, para crear simulaciones precisas de fenómenos naturales. 3. Proficiencia en programación: Mediante el uso de lenguajes de programación para organizar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes. 6. Resolución de problemas: Puede abordar desafíos técnicos y científicos en Geofísica de manera efectiva y encontrar soluciones viables.	1. Curiosidad científica e interdisciplinaria: Presenta una disposición natural y permanente a explorar, aprender y analizar el comportamiento de los fenómenos naturales y propiedades características de la Tierra, integrando conocimientos de diversas área 8. Resiliencia Mantiene una actitud positiva frente a fracasos o dificultades, especialmente al trabajar con herramientas complejas o datos inconsistentes. 10. Conciencia del aprendizaje continuo: Reconoce la necesidad de actualización permanente en aspectos teóricos de la Geofísica, y principalmente en software y tecnologías en constante cambio.	<i>Esta unidad se centra en la convolución, definida y calculada para funciones analíticas y digitales, junto con el teorema de convolución. Se aborda la autocorrelación, su definición y cálculo, así como el concepto de espectro de energía. También se cubre la correlación cruzada, su definición y cálculo para diferentes señales</i>	2. Aprendizaje Autodirigido 9. Instrucción Modular 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos 7. Proyectos 8. Observación Directa Estructurada

Competencia(s) a desarrollar: Mediante la aplicación de métodos avanzados de procesamiento de señales, hace uso de la abstracción, análisis y síntesis para resolver problemas complejos en el ámbito geofísico. Emplea herramientas gráficas y tecnológicas para interpretar datos espaciales, mejorando su abstracción espacial y representación gráfica. Al presentar resultados científicos y técnicos, perfecciona sus habilidades de comunicación oral y escrita, adecuando su discurso al público especializado y no especializado. Asocia conocimientos teóricos con prácticas reales, demostrando una clara capacidad para la resolución de problemas multidisciplinarios considerando factores ambientales y sociales. Toma decisiones informadas basadas en el análisis crítico de datos, priorizando soluciones sostenibles y éticas. Además, fomenta el aprendizaje autónomo, utiliza TICs avanzadas en el procesamiento de señales, colabora activamente en equipos interdisciplinarios, valora entornos de trabajo internacionales y aplica permanentemente principios de ética y responsabilidad social en sus proyectos académicos y profesionales

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
1. Análisis de datos geofísicos: Posee capacidad para interpretar datos provenientes de instrumentos geofísicos y sus variaciones, cartografiar estructuras del subsuelo e identificar posibles recursos energéticos. acorde al método de exploración utilizado 2. Modelado numérico del subsuelo: Utilizando software y herramientas matemáticas específicas según el método geofísico aplicado, para crear simulaciones precisas de fenómenos naturales. 3. Proficiencia en programación: Mediante el uso de lenguajes de programación para organizar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes. 6. Resolución de problemas: Puede abordar desafíos técnicos y científicos en Geofísica de manera efectiva y encontrar soluciones viables.	1. Curiosidad científica e interdisciplinaria: Presenta una disposición natural y permanente a explorar, aprender y analizar el comportamiento de los fenómenos naturales y propiedades características de la Tierra, integrando conocimientos de diversas áreas 8. Resiliencia Mantiene una actitud positiva frente a fracasos o dificultades, especialmente al trabajar con herramientas complejas o datos inconsistentes. 10. Conciencia del aprendizaje continuo: Reconoce la necesidad de actualización permanente en aspectos teóricos de la Geofísica, y principalmente en software y tecnologías en constante cambio.	<i>Esta unidad comprende el concepto de sistemas lineales, sus propiedades y el cálculo de la respuesta del sistema, aplicando la transformada Z. Se profundiza en la deconvolución para mejorar señales sísmicas, incluyendo la definición de ondículas y los distintos métodos de deconvolución. Por último, se examinan los filtros, sus tipos, distorsión de la señal y el cálculo de filtros digitales específicos</i>	2. Aprendizaje Autodirigido 9. Instrucción Modular 20. Clase Magistral	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos 7. Proyectos 8. Observación Directa Estructurada

--	--	--	--	--	--	--

Unidad de Aprendizaje III: Deconvolución y Procesamiento Avanzado de Señales Geofísicas

PLAN DE EVALUACIÓN

Unidad de Aprendizaje	Competencias del perfil evaluadas	Tipo de evaluación			Formas de evaluación			Estrategia/actividad	Ponderación
		Diagnóstica	Formativa	Sumativa	Auto-	Co-	Hetero-		
I	FIUCV-CEIGE3 FIUCV-CEIGE6							1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos 8. Observación Directa Estructurada	30%
	FIUCV-CG2 FIUCV-CG4 FIUCV-CG6	X	X	X			X		
II	FIUCV-CEIGE3 FIUCV-CEIGE6							1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos 8. Observación Directa Estructurada	30%
	FIUCV-CG2 FIUCV-CG4 FIUCV-CG6	X	X	X			X		
III	FIUCV-CEIGE3 FIUCV-CEIGE6							1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos 8. Observación Directa Estructurada	40%
	FIUCV-CG2 FIUCV-CG4 FIUCV-CG6	X	X	X			X		

Bibliografía recomendada:

- [1] M. N. O. Sadiku and S. M. A. Ali, Signals and Systems: A Primer with MATLAB , 1st ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2016.
- [2] O. Alkin, Signals and Systems: A MATLAB Integrated Approach . Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2014.
- [3] A. A. Kumar, Signals and Systems , 2nd ed. New Delhi, India: PHI Learning Private Limited, 2011.
- [4] M. A. Wickert, Signals and Systems for Dummies . Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2013.
- [5] G. Arfken and H. Weber, Mathematical Methods for Physicists , 5th ed. Burlington, MA, USA: Academic Press, 2001.
- [6] C. R. Wilson, Essentials of Geophysical Data Processing , 1st ed. Scotts Valley, CA, USA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2022.

DATOS DE CONTACTO DE LA CÁTEDRA

TELÉFONOS: 02126053118

DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria de Caracas, Los Chaguaramos 1050. Facultad de Ingeniería, Edificio de Escuela de Ingeniería Química, Petróleo y Geología
Piso 2

CORREO ELECTRÓNICO: egmg@ucv.ve

CUENTAS DE REDES SOCIALES: [@fac_ingenieriaucv](#)

PÁGINA WEB: <https://ing.ucv.ve/>