



Nombre de la asignatura									Análisis Instrumental y Tratamiento de Señales	Clave de la asignatura C0101266
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Obligatoria	( <input type="checkbox"/> ) Optativa
Sustantiva Profesional	4	1	5	5						

**SERIACIÓN**

Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Principios de Geofísica, Geología General, Tecnologías de la Información y Comunicación, Cálculo Diferencial e Integral, Probabilidad y Estadística, Electromagnetismo.



**PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA**

*Desarrollar en el estudiante competencias que le permitan comprender de manera general los principios de arquitectura, operación interna del equipo de adquisición geofísica, procedimientos de medición de una señal en general y los aspectos metodológicos más importantes de la teoría del tratamiento de señales, adquiriendo habilidades como el análisis armónico general de señales, relacionando los espectros de energía y potencia con los espectros de amplitud y fase, así como la discriminación del ruido de la señal de interés. De esta manera se proporciona al estudiante de manera integral herramientas para el abordaje de cualquier problemática asociada a resolver problemas Geológicos – Geofísicos que involucre el manejo de señales.*

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

<b>Genéricas</b>	<b>Específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usos de las TIC.</li> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Resolución de Problemas</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Manejo de las Tics como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.</i></li> <li>▪ <i>Uso de metodologías y herramientas de las Ciencias Básicas mediante la observación y documentación de los circuitos eléctricos y electrónicos para la comprensión del funcionamiento de los equipos usados en las Geociencias.</i></li> <li>▪ <i>Aplicación de conocimientos basados en el análisis de señales digitales para dar soluciones a problemáticas profesionales en la industria de la exploración Geofísica.</i></li> </ul>



<b>UNIDAD No. 1</b>	Introducción a la Electrónica Aplicada a la Instrumentación Geofísica	<b>Horas estimadas para cada unidad</b> 18
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>
<p><b>1.1 Circuitos Eléctricos</b></p> <p>1.1.1 Definiciones</p> <p>1.1.2 Carga y corriente eléctrica</p> <p>1.1.3 Energía, voltaje y potencia</p> <p>1.1.4 Convención pasiva de signos</p> <p>1.1.5 Componentes Básicos en Circuitos Electrónicos</p> <p>1.1.5.1 Resistencias</p> <p>1.1.5.2 Diodos</p> <p>1.1.5.3 Capacitores</p> <p>1.1.5.4 Diodos Emisores de Luz (LED)</p> <p>1.1.5.5 Reguladores</p> <p>1.1.5.6 Transformadores</p> <p>1.1.5.7 Ley de Ohm</p> <p>1.1.5.8 Leyes de Kirchoff</p> <p>1.1.5.9 Resistencias en serie y paralelo</p> <p><b>1.2 Medición y Error</b></p> <p>1.2.1 Exactitud y precisión.</p> <p>1.2.2 Tipos de errores.</p> <p>1.2.3 Análisis estadístico de Errores</p> <p>1.2.4 Herramientas de Medición</p> <p>1.2.4.1 Multímetros</p> <p>1.2.4.2 Osciloscopios</p>	<p>1.- <i>Comprenderá y manejará los diferentes elementos y dispositivos electrónicos que permiten la regulación y filtrado de la corriente eléctrica.</i></p> <p>2.- <i>Interpretará y llevará a cabo el ensamble y operación de circuitos electrónicos con los componentes básicos así como el uso de instrumentos de medición fallas y pruebas.</i></p>	<p>1.- Manejo de instrumentos de medición electrónica como el Multímetro y Osciloscopio.</p> <p>2.- Interpretación de circuitos y montaje en tarjetas prototipos.</p> <p>3.- Entrega de Reportes de Prácticas con circuitos.</p>



<p>1.2.4.3 Medición de componentes básicos en circuitos electrónicos</p> <p><b>1.3 Electrónica Digital: Compuertas Lógicas</b></p> <p>1.3.1 Compuerta And</p> <p>1.3.2 Compuerta Or</p> <p>1.3.3 Compuerta Not</p> <p>1.3.4 Operaciones lógicas</p> <p>1.3.5 Propiedades</p> <p>1.3.6 Simplificación de funciones</p> <p>1.3.7 Aplicación de tablas de verdad en la Electrónica Digital</p> <p>1.3.8 Amplificadores Operacionales</p>		
---	--	--



<b>UNIDAD No. 2</b>	Principios Básicos de la Instrumentación Usada en la Adquisición de Datos Geofísicos	<b>Horas estimadas para cada unidad</b> 18
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>
<p><b>1.4 Descripción Gral. de la instrumentación Usada en la Prospección con Métodos Geofísicos.</b></p> <p><b>1.5 Métodos Geoeléctricos</b></p> <p>1.5.1 Resistivímetros 1.5.2 Electrodo Transmisores 1.5.3 Electrodo Receptores 1.5.4 Fuente</p> <p><b>1.6 Magnetómetro</b></p> <p>1.6.1 Campo Magnético y propiedades magnéticas 1.6.2 Unidad Receptora y de Grabación 1.6.3 Antenas Receptoras 1.6.4 Dispositivos Auxiliares</p> <p><b>1.7 Método SelfPotential</b></p> <p>1.7.1 Electrodo 1.7.2 Medidores de potencial</p> <p><b>1.8 GPR</b></p> <p>1.8.1 Transmisores 1.8.2 Receptores</p>	<p>1.- <i>Estudiará y Comprenderá el funcionamiento de los componentes internos tanto Mecánico como electrónicos que integran los instrumentos de adquisición geofísica, tanto, fuentes como receptores.</i></p>	<p>1.- Ronda de presentaciones por equipo de la instrumentación usada en la adquisición de datos Geofísicos.</p> <p>2.- Creación de reportes, esquemas, modelos, maquetas que ilustren el funcionamiento del instrumental geofísico</p>



<p><b>1.9 Métodos MT</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.9.1 Bobinas</li><li>1.9.2 Electrodo</li><li>1.9.3 Unidad de Registro</li></ul> <p><b>1.10 mCSEM</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.10.1 Transmisor</li><li>1.10.2 Receptores</li><li>1.10.3 Unidades de Adquisición</li></ul> <p><b>1.11 Sismógrafos</b></p> <p><b>1.12 Gravímetros</b></p> <p><b>1.13 Prospección sísmica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.13.1 Instrumental Terrestre</li><li>1.13.2 Instrumental Marino</li></ul>		
---	--	--



<b>UNIDAD No. 3</b>	Introducción al Tratamiento de Señales Obtenidas de Instrumentación Geofísica	<b>Horas estimadas para cada unidad</b> 20
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>
<p><b>2.1 Señales</b> 2.1.1 Introducción 2.1.2 Deterministas 2.1.3 Aleatorias 2.1.4 Continuas 2.1.5 Discretas</p> <p><b>2.2 Modelos de Señales</b> 2.2.1 Dominio de representación 2.2.2 Análisis en el Tiempo 2.2.3 Análisis en la Frecuencia</p> <p><b>2.3 Conversión del dominio continuo al discreto</b> 2.3.1 Introducción 2.3.2 Analógico/Digital 2.3.3 Digital/Analógico</p>	<p>1.- <i>Comprenderá, analizará, relacionará y conceptualizará la teoría de los métodos del procesamiento digital de señales en los dominios del tiempo y la frecuencia.</i></p>	<p>1.- Reportes de Investigación 2.- Exposiciones</p>



UNIDAD No. 4	Aplicación de Transformadas y Filtros para el Análisis de Señales en la Adquisición Geofísica	Horas estimadas para cada unidad 24
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<p><b>3.1 Introducción</b></p> <p><b>3.2 Transformada de Laplace</b></p> <p><b>3.3 Transformada de Fourier</b></p> <p><b>3.4 Transformada Z</b></p> <p><b>3.5 Transformada de Hilbert</b></p> <p><b>3.6 Introducción al diseño de filtros IIR.</b></p> <p>3.6.1 Filtro Butterworth</p> <p>3.6.2 Filtro Chebyshev</p> <p>3.6.3 Especificaciones para un filtro digital pasa bajas</p> <p>3.6.4 Métodos para transformar un filtro analógico en un filtro digital</p> <p>3.6.5 Filtros bidimensionales</p> <p><b>3.7 Características de filtros FIR</b></p> <p>3.7.1 Respuesta a la frecuencia ideal</p> <p><b>3.8 Diseño de filtros FIR con especificaciones en el dominio de la frecuencia</b></p>	<p>1.- <i>Dominará el procesamiento digital de señales para representar los fenómenos más comunes en la naturaleza y en el ámbito de la electrónica mediante el uso de transformadas</i></p> <p>2.- <i>Comprende relaciona y aplica la teoría y métodos del filtrado digital de señales, para la separación de la señal geológica del ruido.</i></p>	<p>1. Resolución de problemas que impliquen el muestreo de una señal proveniente de datos geofísicos y su representación digital eficiente en el dominio del tiempo – frecuencia mediante la aplicación de transformadas discretas</p> <p>2. Elaboración de programas en algún lenguaje de alto nivel que implique la aplicación de las distintas transformadas y filtros a colecciones de datos geofísicos.</p>



<p>3.8.1 Diseño de filtros FIR usando ventanas</p> <p>3.8.2 Diseño de filtros FIR usando muestreo en la frecuencia</p> <p><b>3.9 Diseño de filtros FIR con especificaciones en el dominio del tiempo</b></p> <p><b>3.10 Diseño de filtros FIR Wiener</b></p>		
--	--	--



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica el problema</li> <li>▪ Analiza el problema</li> <li>▪ Interpreta el problema</li> <li>▪ Diseña una Solución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interés</li> <li>▪ Compromiso</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Respeto</li> <li>▪ Responsabilidad</li> </ul>
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición de temas</li> <li>▪ Prácticas guiadas</li> <li>▪ Ejercicios Supervisados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigación en medios electrónicos de información</li> <li>▪ Aplicación de Algoritmos para solución de problemas</li> <li>▪ Construcción de Circuitos</li> <li>▪ Solución de Problemarios</li> </ul>



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
<ul style="list-style-type: none"><li>La asignatura se acreditará conforme a la normatividad establecida en el Reglamento Escolar Universitario vigente.</li><li>El alumno deberá presentar las evidencias de aprovechamiento correspondientes a cada unidad temática,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Se realizará mediante las evidencias de aprovechamiento al término de cada unidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>15%</b> Reportes de Investigación.</li><li><b>15%</b> Participación y Exposición en clase.</li><li><b>20%</b> Interpretación, Desarrollo e Implementación y montaje de Circuitos</li><li><b>25%</b> Solución de Problemarios</li><li><b>25%</b> Programación e implementación de Algoritmos asociados al análisis de datos Geofísicos</li></ul>



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

- Bloddyk, G, (2021), *Digital Signal Processing A Complete Guide*. Editorial: 5 StarCooks., ISBN-13: 978-1867348573
- Mercedes, M, (2020), *Instrumentación Electronica; Transductores y acondicionadores de Señal.*, Editorial: UC., ISBN-13: 978-8481025682
- Patiño, A, (2021), *Electrónica Básica: Teoría, Práctica y Ejercicios Resueltos y Propuestos.*, Editorial: UC., ISBN-13: 978-8481025682
- Tan, L, & Jiang, J, (2018), *Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications. Third Edition*, Editorial: Academic Press.
- Hilton, T, (2021), *Digital Signal Processing. Principles and Applications.*, Editorial: Cambridge University Press
- Antoniou, A, (2018), *Digital Filters: Analysis, Design, and Signal Processing Applications.*, Editorial: Mc Graw Hill

COMPLEMENTARIA

- Márquez Díaz, J. E, (2021), *Matlab para ciencias e ingeniería*. Editorial Neogradina.
- Abood, S. I., (2020), *Digital Signal Processing: A Primer With MATLAB.*, Editorial: CRC PRESS.
- GNU (2019). *Scientific Programming Language* <https://www.gnu.org/software/octave/>
- Massachusetts Institute of Technology (2005). *MIT OpenCourseWare*: <https://www.youtube.com/user/MIT>



RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	<b>M.C. Gelder Éneo Cámara Beauregard</b> <b>Dra. Adriana Guadalupe Jiménez Vázquez</b>
Fecha actualización	<i>Noviembre del 2023</i>

*Nota:*

*Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.*

*Los programas de estudios por competencias llevan otros componentes, como el de los INDICADORES DE DESEMPEÑO, pero para una IES que inicia su “aventura” en este enfoque curricular, conviene ir por pasos, dado que implica procesos de formación docente. Y también de acompañamiento pedagógico y trabajo colegiado.*

### Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.