

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
SECRETARIA ACADEMICA

---

**PROGRAMA ASIGNATURA.**

Unidad Académica responsable: Departamento de Geofísica.  
CARRERA a las que se imparte: Geofísica.

**I.- IDENTIFICACION**

Nombre: Instrumentación Geofísica		
Código: 513416	Créditos: 5	Créditos SCT:
Prerrequisitos: 513221-Teoría Electromagnética; 513222-Oscilaciones y Ondas; 513311-Meteorología-Oceanografía I; 513314-Geofísica de la Tierra Sólida;		
Modalidad: Presencial	Calidad: Obligatorio	Duración: Semestral
Semestre en el plan de estudios: VII	Geofísica-Semestre VII.	
Trabajo Académico: 9 horas semanales.		
Horas Teóricas: 3	Horas Prácticas: 2	Horas Laboratorio: 2
Horas de otras actividades: 0		

Docente Responsable	Víctor Villagrán
Docente Colaborador	
Comisión Evaluación	V. Villagrán, I. Calisto y O. Pizarro
Duración (semanas)	15
Fecha:	Aprobado por:

**II.- DESCRIPCION**

Asignatura profesional que trata conceptos teórico-experimentales de principios y leyes de instrumentación Geofísica, orientadas a oceanografía, ciencias atmosféricas y tierra sólida. En ella se otorgan las bases para continuar electivos de esta área.

Esta asignatura aporta a las siguientes competencias del perfil de egreso del Geofísico:

- Participar en grupos de investigación y desarrollo multidisciplinarios.
- Desarrollar líneas de investigación y desarrollo multidisciplinarios.
- Obtener y procesar datos geofísicos.
- Medir y procesar datos geofísicos para el estudio de los fenómenos naturales.
- Participar en la planificación, dirección y ejecución de la prospección de los recursos naturales o energías renovables.
- Asesorar en el desarrollo de nuevas técnicas de exploración, manteniéndose informado de los últimos avances en el área.
- Diseñar y realizar experimentos manejando instrumentación técnica especializada.

- Participar en la planificación y dirección de la instalación y funcionamiento de sistemas observacionales, utilizando sus conocimientos en instrumentos, condiciones de terreno y datos históricos.
- Participar en el diseño y desarrollo de equipamiento mediante el conocimiento de la física, matemática y computación.
- Seleccionar, adquirir, mantener y calibrar instrumentos y equipos.

### III.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Se espera que al terminar con éxito la asignatura los estudiantes sean capaces de:

1. Analizar datos, señales y diagramas digitales de tal forma de identificar procesos de codificación y decodificación, así como otras operaciones digitales de uso común (R1.)
2. Modelar la respuesta dinámica de los instrumentos aplicando herramientas como la transformada de Laplace y la función de transferencia (R2.)
3. Identificar fuentes de errores en los datos, tales como: inadecuada selección de los sensores o incorrecta configuración del sistema de adquisición de datos. (R3.)
4. Interpretar parámetros técnicos tales como: precisión y exactitud de tal modo de establecer el rango de validez de datos proporcionados por instrumentos Geofísicos (R4.)
5. Identificar sensores de uso común en Geofísica y sus principios de operación (R5.)
6. Descomponer conceptualmente un instrumento geofísico en partes fundamentales identificando tipo de interfase electrónica, naturaleza del transductor, método de acondicionamiento eléctrico de la señal análoga y tipo de digitalización (R6.)
7. Seleccionar la instrumentación que permita monitorear apropiadamente un fenómeno Geofísico (R7.)
8. Conformar grupos de trabajos (R8.)

### IV.- CONTENIDOS

1. Introducción a la Instrumentación Geofísica.
2. Elementos de Electricidad y Electrónica para Instrumentación.
  - 2.1 Definición de variables fundamentales en Electricidad
  - 2.2 Componentes pasivos y activos
  - 2.3 Leyes de Kirchoff
  - 2.4 Equipamiento electrónico para mantenimiento y diagnóstico de fallas
3. Fundamentos de Electrónica Digital.
  - 3.1 Sistema numérico Binario para la representación digital.
  - 3.2 Compuertas Digitales y funciones derivadas.
  - 3.3 Teorema de muestreo de Nyquist-Shannon.
  - 3.4 Teoría de los convertidores análogo-digital ADC's.
  - 3.5 Interfaces digitales.
  - 3.6 Arquitectura básica de microcontroladores.
4. Terminología en Instrumentación y Elementos de análisis estadístico
  - 4.1 Definición de medición y magnitudes fundamentales
  - 4.2 Respuesta transitoria y estacionaria
  - 4.3 Parámetros característicos de un Instrumento
  - 4.4 Calibración e Incertidumbre en las mediciones
5. Instrumentos comúnmente utilizados en Geofísica

6. Transformada de Laplace y función de transferencia.
  - 6.1 La función de transferencia y modelos para representación de la respuesta transitoria
  - 6.2 Filtros analógicos y análisis en Frecuencia
  - 6.3 Transformada Z en sistemas discretos.
7. Principios de medición en sensores Geofísicos

## V.- METODOLOGIA

Esta asignatura se desarrolla en base a tres horas de clases teóricas presenciales o sincrónicas y 2 horas de seminario semanales para la revisión de soluciones a problemas propuestos. Se incluyen laboratorios y una unidad de investigación para el desarrollo de un proyecto de instrumentación. Material de apoyo adicional a la bibliografía incluye ppt's , apuntes y un video animado resumen por capítulo. El curso hace uso de plataformas de uso libre para simulación de circuitos electrónicos y ambientes de programación de microcontroladores.

## VI.- EVALUACION

Esta asignatura cuenta con los siguientes instrumentos de evaluación:

- Parte teórica: Dos evaluaciones escritas obligatorias acumulativas (certámenes). Cada uno correspondiente al 35% de la nota final.
- Unidad de Investigación correspondiente al 30% de la nota final. Desarrollo de un proyecto grupal donde se debe diseñar y construir un instrumento de medición, o bien montar un experimento geofísico con el correspondiente sistema de monitoreo. EL proyecto se evalúa en el informe de pre-proyecto (20%) y el desarrollo del proyecto (80%)
- Para aprobar la asignatura, se deben rendir el total de evaluaciones obligatorias y obtener una nota final mayor o igual a 4.0. En caso de inasistencia justificada a una evaluación obligatoria, el alumno accederá a una evaluación de recuperación. En caso de no obtener una nota mayor o igual a 4.0, el estudiante rendirá una evaluación de recuperación. La nota final será la nota de presentación ponderada en un 60% más la evaluación de recuperación ponderada en un 40%.

## VII.- BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO

1. Makarov, S. N., Ludwig, R., & Bitar, S. J. (2019). *Practical electrical engineering*. Springer International Publishing.
2. Floyd, T. L., & Caño, J. G. (1997). *Fundamentos de sistemas digitales*. Prentice Hall.
3. Freden, J. (2003). Handbook Of Modern Sensor, Physics, Designs, and Application.

VIII.- PLANIFICACIÓN

Semana	Actividad	Responsable	Trabajo académico	Resultado de aprendizaje
1	Presentación Asignatura	Docente	1h	
1	Introducción Instr. Geofísica	Docente	1h	
1	Introducción electricidad y Electr. I	Docente	3h	R6
2	Introducción electricidad y Electr. II	Docente	2h	R6
2	Sistemas Digitales	Docente	1h	R1,R3,R6
2	Practica 1	Estudiante	2h	
2	LAB: Simulación de Circuitos	Estudiante	3h	
3	Sistemas Digitales I	Docente	3h	R1,R3,R6
3	Practica 2	Estudiante	2h	
3	LAB: Prototipos electrónicos	Estudiante	3h	
4	Sistemas Digitales II	Docente	3h	R1,R3,R6
4	Practica 3	Estudiante	2h	
4	Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
5	Sistemas Digitales III	Docente	2h	R1,R3,R6
5	LAB: Microcontrolador I	Estudiante	3h	
5	07 de abril sin actividades			
6	Terminología y Estadística en Instr	Docente	3h	R3,R4
6	Practica 4	Estudiante	2h	
6	LAB: Microcontrolador II	Estudiante	3h	
6	12/04: Entrega pre-proyecto			
7	Instrumentos Geofísicos I	Docente	3h	R5,R6,R7
7	Practica 5	Estudiante	2h	
7	LAB: Construcción Instrumento	Estudiante	3h	
8	Instrumentos Geofísicos II	Docente	3h	R5,R6,R7
8	Práctica 6	Estudiante	2h	
8	Desarrollo Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
9	Transformada de Laplace I	Docente	3h	R2
9	Desarrollo Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
9	05 mayo Evaluación 1			
10	Transformada de Laplace II	Docente	3h	R2
10	Práctica 7	Estudiante	2h	
10	Desarrollo Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
11	Pausa Académica			
12	Sensores y Principios I	Docente	3h	R3,R5
12	Práctica 8	Estudiante	2h	
12	Desarrollo Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
13	Sensores y Principios II	Docente	3h	R3,R5
13	Práctica 9	Estudiante	2h	
13	Desarrollo Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
14	Repaso/Recuperación	Docente	2h	
15	Práctica 10	Estudiante	2h	
15	Desarrollo Unidad de Investigación	Estudiante	3h	
15	16/06: Evaluación 2			
16	22/06: Entrega Proyecto			

## IX.- OTROS

Docente Responsable	Víctor Villagrán
Oficina	LF-106
Horario de atención	Lunes 9 a 11hrs
Correo	victorvillagran@udec.cl
Apuntes de la asignatura	Plataforma Infoalumno,Canvas, Teams
Publicación de Notas	Plataforma Infoalumno

**ANEXO.**

Nombre: Instrumentación Geofísica		
Código: 513416	Créditos: 5	Créditos SCT:
Prerrequisitos: 513221 Teoría Electromagnética 513222-Oscilaciones y Ondas 513311-Meteorología-Oceanografía I 513314-Geofísica de la Tierra Sólida.		

Carga Académica		
Tipo	Horas supervisadas	Horas autónomas
Aula	3	2
Prácticas	2	1
Laboratorio	3	1
Trabajo en Terreno	0	0
Trabajo supervisado	0	0
Seminario	0	0
Aula Virtual	0	0
Trabajo individual	0	0
Trabajo grupal	0	0
Tutoría	0	0
Gira de estudios	0	0
Práctica Profesional	0	0
Pasantías	0	0
Pasantía Profesional	0	0
Memoria de Título	0	0
Otro (especificar)	0	0
Horas semanales de trabajo académico del alumno		$8+4*5/15=9$
Horas totales de trabajo académico del alumno		$9*15=135$

---

RAdeIR/vgt  
Enero 2012