



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ANTECEDENTES GENERALES

Carrera	INGENIERIA CIVIL GEOMATICA S.I.			
Nombre de la asignatura	FISICA GEODESICA			
Código de la asignatura	ICG-B37			
Año/Semestre	2024/SEGUNDO			
Coordinador Académico	Pr. LUIS FERNANDEZ SAN MARTIN			
Equipo docente	Pr. Freddy Lastra Pérez			
Área de formación	FORMACION PROFESIONAL			
Créditos SCT	4 CREDITOS			
Horas de dedicación	Actividad presencial	3 horas	Trabajo autónomo	5 horas
Fecha de inicio	12/08/2022			
Fecha de término	06/12/2022			

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura busca introducir al estudiante en los conceptos básicos y fundamentales de la física en la determinación gravimétrica de los diferentes elementos que comprenden la geodesia física. Siendo una asignatura de carácter netamente científico, prepara en forma básica al estudiante que proseguirá estudios de posgrado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Categoriza la información geodésica considerando aspectos físicos para el diseño de modelos geoidales de manera de dar respuesta a las necesidades del territorio.
2. Explica los aspectos de la física geodésica que demanda el diseño de modelos geoidales para dar respuesta a las necesidades del territorio.
3. Elabora modelos geoidales considerando aspectos físicos para dar respuesta a las necesidades del territorio.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

- I- Introducción : Relación entre cantidades Geodésicas y Astronómicas. Geodesia física. Geofísica y geodinámica.

- II- introducción a la teoría de potencial : Ley de Gravitación Universal. Componentes cartesianas de la fuerza de atracción. Potencial gravitacional. Operadores. Campos vectoriales. Ecuación de Laplace. Ecuación de Poisson. Atracción ejercida por una esfera homogénea. Fórmula de Gauss – Ostrogradski. Identidades de Green. Fórmula de Chasles, Determinación de la superficie física de la tierra. Problemas directo e inverso de la teoría potencial. Problemas de contorno. Polinomios de Legendre. Armónicos esféricos de superficie. Armónicos esféricos sólidos. Representación geométrica. Armónicos esféricos normalizados. Ortogonalidad y otros teoremas de integrales. Propiedades del potencial de atracción.
- III- Campo de la gravedad normal : Tierra normal. Esferopotencial. El coeficiente. Teorema de Clairaut (teoría de 1º orden). Teorema de Clairaut (teoría de 2º y 3º orden). Gravedad normal. Cálculo de la gravedad normal. Gradiente normal de la gravedad normal. Gravedad normal encima del elipsoide.
- IV- Campo de la gravedad terrestre : Fuerza y aceleración de la gravedad. Geopos vertical.
- V- Ecuación fundamental de la geodesia física : Potencial perturbador. Anomalía y disturbio de la gravedad. Ecuación fundamental de la geodesia física. Potencial perturbador, anomalías y ondulaciones expresadas en serie de armónicos esféricos. Anomalía de la gravedad en puntos exteriores. Determinación gravimétrica de las ondulaciones del geoide y de la desviación de la vertical. Integral de Stokes. Co-geoide. Restricciones en la aplicación de la integral de Stokes. Fórmula de Vening – Meinesz. Aplicaciones de la fórmula de Stokes.
- VI- Reducciones gravimétricas : reducciones gravimétricas. Anomalía de Aire – libre. anomalía de Bouguer. Reducción por el método de Helmert. Método de Rudski. Reducciones isostáticas.
- VII- Alturas : Dificultades en la definición de altura. No paralelismo de las equipotenciales. Número geopotencial. Alturas científicas. Consideraciones sobre los diferentes tipos de altura.
- VIII- Determinación de la gravedad : Introducción. Determinaciones gravimétricas absolutas. Determinaciones relativas de g.

METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Enfoque didáctico. Se declara que las estrategias didácticas son centradas en el estudiante y con orientación al desarrollo de competencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	*ESTRATEGIA DIDÁCTICA / TÉCNICA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN: INSTRUMENTOS
Categoriza la	- Clases expositivas destinadas a mostrar	- Tareas grupales, su

información geodésica considerando aspectos físicos para el diseño de modelos geoidales de manera de dar respuesta a las necesidades del territorio.	los fundamentos teóricos de la geodesia física.	promedio representa el 25% de la nota final.
Explica los aspectos de la física geodésica que demanda el diseño de modelos geoidales para dar respuesta a las necesidades del territorio.	- Clases expositivas destinadas a mostrar los fundamentos teóricos de la geodesia física.	- Tareas grupales, su promedio representa el 25% de la nota final.
Elabora modelos geoidales considerando aspectos físicos para dar respuesta a las necesidades del territorio.	- Guía individual sobre los conceptos de cada trabajo de investigación.	- Trabajo de investigación el cual esta dividido en dos partes: a) Exposición oral cuya ponderación es 30%. b) Desarrollo de los cálculos incluidos en la exposición oral, cuya ponderación es 20%.

* Se proponen de manera general. Se detalla en Guía de Aprendizaje.

Se asume como condición que debe existir consistencia entre la estrategia didáctica y los procedimientos de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA.

GEODESIA FISICA, Weiko A. Heiskanen; Helmut Moritz, editores Madrid, Instituto Geográfico Nacional, Instituto Astronómico y Geodesia, 1985.



UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA
 FACULTAD:
 DEPARTAMENTO:

GUÍA DE APRENDIZAJE

ANTECEDENTES GENERALES

Carrera	INGENIERIA CIVIL GEOMATICA S.I.				
Nombre de la asignatura	FISICA GEODESICA				
Código de la asignatura	ICG-B37				
Año/Semestre	2024/SEGUNDO				
Coordinador responsable	Pr. LUIS FERNANDEZ SAN MARTIN		Jefe.car.geomensura@uantof.cl		
Equipo docente	Pr. Freddy Lastra Pérez		freddy.lastra@uantof.cl		
Créditos Transferibles	4				
Horas de dedicación	Actividades presenciales	3	Actividades autónomas	5	
Fecha de inicio	12 de Agosto de 2024				
Fecha de término	<u>06 de Diciembre de 2024</u>				
Docente	Pr. Freddy Lastra Pérez	Correo	freddy.lastra@uantof.cl	Teléfonos	988928179

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura busca introducir al estudiante en los conceptos básicos y fundamentales de la física en la determinación gravimétrica de los diferentes elementos que comprenden la geodesia física. Siendo una asignatura de carácter netamente científico, prepara en forma básica al estudiante que proseguirá estudios de posgrado.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYE A DESARROLLAR LA ASIGNATURA

Diseña modelos geomáticos a partir de información geoprocesada para dar respuesta a las necesidades del territorio desde el punto de vista de la geomática.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje definen lo que se espera que logren los estudiantes en el desarrollo de la asignatura. Corresponden a la desagregación operativa de los aprendizajes comprometidos en el desarrollo de una competencia.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Sem.	Resultado de Aprendizaje	Contenidos	Estrategia Metodológica			
			Actividades Presenciales*	Horas	Actividades Autónomas**	Horas
1	Categoriza la información geodésica considerando aspectos físicos para el diseño de modelos geoidales de	Introducción, Relación entre cantidades Geodésicas y Astronómicas. Geodesia física. Geofísica y geodinámica.	Clases expositivas destinadas a mostrar los fundamentos teóricos de la física geodésica.	18 horas (semana 1 a la 6)	a) Complementar, después de clases, los contenidos dados en el aula usando apuntes y el Texto guía. b) Tareas desarrolladas en grupos.	30 horas (semana 1 a la 6)

2	manera de dar respuesta a las necesidades del territorio.	Ley de Gravitación Universal. Componentes cartesianas de la fuerza de atracción. Potencial gravitacional.				
3		Operadores. Campos vectoriales. Ecuación de Laplace. Ecuación de Poisson.				
4		Atracción ejercida por una esfera homogénea. Fórmula de Gauss – Ostrogradski. Identidades de Green.				
5		Fórmula de Chasles, Determinación de la superficie física de la tierra. Problemas directos e inversos de la teoría potencial.				
6		Problemas de contorno. Polinomios de Legendre. Armónicos esféricos de superficie.	Tarea grupal n1			
7		Explica los aspectos de la física geodésica que demanda el	Armónicos esféricos sólidos. Representación geométrica. Armónicos esféricos normalizados.	Clases expositivas destinadas a mostrar los fundamentos teóricos de la física geodésica.	12 horas (semana 7 a	a) Complementar, después de clases, los contenidos dados en el aula usando

	diseño de modelos geoidales para dar respuesta a las necesidades del territorio.	Ortogonalidad y otros teoremas de integrales.		la 10)	apuntes y el Texto guía. b) Tareas desarrolladas en grupos.	la 10)
8		Propiedades del potencial de atracción. Tierra normal. Esferopotencial.				
9		El coeficiente. Teorema de Clairaut (teoría de 1º orden). Teorema de Clairaut (teoría de 2º y 3º orden).				
10		Gravedad normal. Calculo de la gravedad normal. Gradiente normal de la gravedad normal. Gravedad normal encima del elipsoide.	Tarea grupal n2			
11	Elabora modelos geoidales considerando aspectos físicos para dar respuesta a las necesidades del territorio.	Fuerza y aceleración de la gravedad. Geopes vertical. Potencial perturbador.	Guía individual sobre los conceptos de cada trabajo de investigación	18 horas (semana 11 a la 16)	a) Investigar sobre un tema de física geodésica. b) Consultar sobre conceptos o desarrollos técnicos.	30 horas (semana 11 a la 16)
12		Anomalía y disturbio de la gravedad. Ecuación fundamental de la				

		geodesia física. Potencial perturbador, anomalías y ondulaciones expresadas en serie de armónicos esféricos. Anomalía de la gravedad en puntos exteriores.				
13		Determinación gravimétrica de las ondulaciones del geoide y de la desviación de la vertical. Integral de Stokes. Co-geoide. Restricciones en la aplicación de la integral de Stokes.				
14		Formula de Vening – Meinesz. Aplicaciones de la formula de Stokes. reducciones gravimétricas. Anomalía de Aire – libre. anomalía de Bouger. Reducción por el método de Helmert.				
15		Método de Rudski. Reducciones isostaticas. Dificultades en la definición de altura. No				

		paralelismo de las equipotenciales. Numero geopotencial.				
16		Alturas científicas. Consideraciones sobre los diferentes tipos de altura. Introducción. Determinaciones gravimétricas absolutas. Determinaciones relativas de g.	Exposición oral			

*Comprende una breve descripción de qué se va a hacer (profesor y estudiante) para generar aprendizajes y debe incluir los recursos didácticos (documentos, herramientas TIC, técnicas de aprendizaje) a utilizar en cada una de ellas.

**Se entiende como "Actividades Autónomas" las que realiza el estudiante extra aula. Una proporción de ellas está destinada a desarrollar las actividades requeridas por el docente y es lo que se solicita declarar en la Guía de Aprendizaje. Su estimado no debe superar el 50% del total de horas autónomas.

ESTRATEGIA EVALUATIVA

Resultado de	Indicadores de logro*	Estrategia/Procedimientos Evaluación	Fecha Inicio: 12-
--------------	-----------------------	--------------------------------------	-------------------

Aprendizaje			08-2024/ Término: 06-12- 2024
Categoriza la información geodésica considerando aspectos físicos para el diseño de modelos geoidales de manera de dar respuesta a las necesidades del territorio.	Diseña modelos propios del área de la geomensura y la geomática considerando aspectos físicos de la geodesia para dar respuesta a las necesidades del territorio.	Tareas grupales, su promedio representa el 25% de la nota final.	
Explica los aspectos de la física geodésica que demanda el diseño de modelos geoidales para dar respuesta a las necesidades del territorio.	Diseña modelos propios del área de la geomensura y la geomática considerando aspectos físicos de la geodesia para dar respuesta a las necesidades del territorio.	Tareas grupales, su promedio representa el 25% de la nota final.	
Elabora modelos geoidales considerando aspectos físicos para dar respuesta a las	Diseña modelos propios del área de la geomensura y la geomática considerando aspectos físicos de la geodesia para dar respuesta a las necesidades del territorio.	Trabajo de investigación el cual esta dividido en dos partes: Exposición oral cuya ponderación es 30%. Desarrollo de los cálculos incluidos en la exposición oral,	

necesidades del territorio.		cuya ponderación es 20%.	

*Los indicadores de logro corresponden al estándar del nivel de aprobación descrito en una matriz de valoración.