

## Programa Asignatura

**Unidad Académica Responsable:** Departamento de Geofísica

**Carrera a las que se imparte:** Geofísica

### IDENTIFICACIÓN

|   |                    |                      |
|---|--------------------|----------------------|
| Nombre: Oscilaciones y Ondas  |                    |                      |
| Código: 513224  | Créditos: 4        | Créditos SCT:5       |
| Prerrequisitos: (525223) Ecuaciones Diferenciales, (510010) Física II: Fundamentos de la Mecánica |                    |                      |
| Semestre en el plan de estudios:  | IV                 |                      |
| Trabajo académico: 8 horas  |                    |                      |
| Horas Teóricas: 3   | Horas Prácticas: 2 | Horas Laboratorio: 0 |
| Horas de otra actividad: 3  |                    |                      |

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Docente Responsable | Cristian Salas |
| Docente Colaborador |                |
| Comisión Evaluación |                |
| Duración (semanas)  |                |
| Fecha: 19-08-2021   | Aprobado por:  |

### DESCRIPCIÓN

Asignatura integradora que aborda los principios y leyes de las oscilaciones, la teoría ondulatoria y la programación numérica. Esta asignatura contribuye al desarrollo de las siguientes competencias del Perfil de Egreso del Geofísico:

1. Desarrollar líneas de trabajo en el ámbito de la investigación en geofísica.
2. Obtener y procesar datos geofísicos.
3. Aplicar modelos numéricos a problemas geofísicos
4. Medir y procesar datos geofísicos para el estudio de los fenómenos naturales.
5. Interpretar resultados de estudios geofísicos para comprender los diferentes fenómenos naturales.
6. Modelar y simular fenómenos naturales usando herramientas físico-matemáticas y computacionales.
7. Estudiar eventos asociados a fenómenos naturales y así desarrollar distintos escenarios para evaluar posibles riesgos. Uso de modelos analíticos, numéricos y/o estadísticos.
8. Interpretar y evaluar resultados de los estudios de prospección.
9. Asesorar en el desarrollo de nuevas técnicas de exploración, manteniéndose informado de los últimos avances en el área.
10. Diseñar y realizar experimentos manejando instrumentación técnica especializada.
11. 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.
12. Participar en el diseño y desarrollo de nuevo equipamiento en su área de especialidad.
13. Seleccionar, adquirir, mantener y calibrar instrumentos y equipos.

## **COMPETENCIAS**

Esta asignatura contribuye a desarrollar las siguientes competencias del perfil de egreso:

1. Analizar y resolver problemas tipo que involucran Física, considerando sus limitaciones e implicancias.
2. Comprender y explicar conceptos básicos de la Física, considerando la generalidad de sus aplicaciones y potencialidades.

## **EQUIPO**

Profesor: Dr. Cristian Salas, profesor Departamento de Geofísica. Correo: [crisalas@udec.cl](mailto:crisalas@udec.cl)

Ayudante 1:

## **COMUNICACIÓN OFICIAL DEL CURSO**

La plataforma oficial de comunicación para este curso es Microsoft Teams. Toda la comunicación oficial se realizará a través del canal de la asignatura en Teams o mediante mensajes privados en la misma plataforma. Les animo a que se sientan libres de enviar mensajes en cualquier momento que les resulte conveniente. Sin embargo, por favor, tengan en cuenta que las respuestas a los mensajes enviados fuera del horario de oficina (de 8:00 a 19:00) pueden demorarse, a menos que se haya acordado una excepción previa con el profesor.

Para garantizar la organización, la puntualidad y la retroalimentación, todas las entregas de tareas y asignaciones deben realizarse a través de la plataforma Canvas, a menos que se indique lo contrario. No se aceptarán entregas a través de Teams a menos que se especifique claramente en las instrucciones de la tarea o asignación. Esto nos ayudará a mantener un registro claro y ordenado de todas las entregas y a garantizar que cada estudiante reciba la retroalimentación y la evaluación adecuadas a tiempo.

## **RESULTADOS DE APRENDISAJE ESPERADOS**

Al finalizar con éxito la asignatura, el estudiante será capaz de:

- R1. Presentar los modelos físicos que describen las oscilaciones y las ondas mecánicas, en fluidos y sólidos, lineales y no-lineales, y describir sus limitaciones.
- R2. Clasificar las ondas en base a las propiedades físicas de los medios en que se ellas se propagan.
- R3. Aplicar modelos matemáticos y numéricos para describir oscilaciones y ondas, especialmente en aplicaciones propias de la Geofísica.
- R4. Integrar información a partir de la reflexión y evaluación de la información proveniente de sus conocimientos previos y de la disciplina de estudio.
- R5. Reconocer la utilidad de los medios tecnológicos y las condiciones necesarias para darles un uso responsable y beneficioso para sí mismo y su comunidad
- R6. Reconocer la importancia del trabajo interdisciplinario, liderazgo compartido y la innovación, con foco en el bien común y la excelencia.
- R7. Conocer dilemas éticos y morales, y las formas de analizarlos desde la perspectiva de la Responsabilidad Social.

## **CONTENIDOS:**

1. Vibraciones
2. Oscilaciones no armónicas
3. Superposición de oscilaciones
4. Vibraciones en moléculas
5. Sistemas no continuos con muchos grados de libertad
6. Ondas transversales
7. Energía y dispersión en ondas

8. Ondas longitudinales, sonido y eventos sísmicos
9. Ondas en dos y tres dimensiones
10. Ondas no lineales

## **METODOLOGÍA**

1. Clases presenciales.
2. Asignación sistemática de material de estudio individual, disponible en las plataformas de docencia (Infoda, Teams, Canvas).
3. Lectura, por parte de estudiantes, del material de estudio asignado, considerando como fechas máximas de referencia las estipuladas en la planificación del curso.
4. Sesiones regulares de consultas al profesor, tanto en las horas de clase como en horarios que serán acordados para ello.
5. Tres horas de clases prácticas para reforzamiento y profundización del material estudiado por los y las estudiantes.

En caso de necesidad y situaciones excepcionales, se utilizarán las plataformas digitales disponibles en la UdeC, más allá del uso regular que esté considerado en su planificación original. En este sentido, se espera que cada asignatura tenga en forma habitual su aula virtual activada con el syllabus publicado, además de todo el material disponible de cada clase y los recursos que se estimen pertinentes.

## **EVALUACIÓN**

De acuerdo al Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Son dos certámenes y tareas prácticas durante el semestre, ponderadas como:

| Instrumento | Ponderación |
|-------------|-------------|
| Certamen 1  | 30%         |
| Certamen 2  | 50%         |
| Tareas      | 20%         |

Nota final = (Certamen 1)\*0.3+(Certamen 2)\*0,5 + Tareas\*0,2. Si la nota final es superior o igual a 4.0 aprueba el ramo, si el alumno tiene nota final inferior o igual a 3.9 tiene derecho a rendir un examen, donde su nota final representa un 60% de la nota y el examen representará el 40%.

Los alumnos que no puedan asistir a rendir algún certamen (tendrá que contar con un certificado médico visado por la DISE-UdeC), pasarán automáticamente al examen, la nota que obtengan en el examen remplazará la nota del certamen al que faltó, si con las 3 notas completadas, la nota es inferior a 4,0 el alumno puede solicitar rendir un segundo y último examen.

Los certámenes serán realizados de manera presencial. Las fechas son las siguientes: **El certamen 1: 16 de octubre sala FM-101 hora: 13:15-15:00. El certamen 2: 04 de diciembre sala FM-101 hora 9:15-11:00. El examen: 18 de diciembre sala FM-201 hora: 13:15-15:00.** Si no se presentan al examen se mantendrá la nota de presentación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Texto guía:**

1. Publicaciones en plataformas Infoda, Teams, y Canvas.

2. *George C. King. Vibration and Waves, John Wiley, 2009.*

**Textos de apoyo:**

1. Fritz K. Kneubuhl, F. Kneubuehl and F. K. Kneubyhl: Oscillations and Waves. Springer Verlag, 1998.
2. A. P. French (Anthony Philip): Vibraciones y ondas: Curso de física del M. I. T., Reverté.
3. Frank S. Crawford: Ondas, Berkeley 3, Reverté, 1988
4. Hewitt, P., Física Conceptual, Addison-Wesley, Wilmington, 1995.
5. Herbert J. Pain: The physics of vibrations and waves, John Wiley, 1999.
6. Arfken, G.: Mathematical methods for physicists, Academic Press, 1970.

**DOCENTE**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Docente responsable      | Cristian Salas                                 |
| Oficina                  | 111 Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas |
| Horario de atención      | Martes de 10:15 a 11:00 hrs                    |
| Correo                   | crisalas@udec.cl                               |
| Apuntes de la asignatura | Infoalumno                                     |

**PLANIFICACIÓN**

| Semana | Fecha Martes     | Actividad   | Trabajo académico |
|--------|------------------|---|-------------------|
| 1      | 08 de agosto     | Movimiento armónico simple. Masa unida a un resorte, el péndulo.                                  | 3 h               |
| 2      | 15 de agosto     | Movimiento armónico simple. Otros ejemplos de oscilaciones en Física.                             | 1 h               |
| 3      | 22 de agosto     | El oscilador armónico amortiguado. Ecuación del movimiento para un oscilador armónico amortiguado | 3 h               |
| 4      | 29 de agosto     | El oscilador armónico amortiguado. Tasa de energía perdida. Ejemplos                              | 3 h               |
| 5      | 05 de septiembre | Oscilaciones Forzadas. Ecuación del movimiento armónico forzado. Potencia absorbida               | 3 h               |
| 6      | 12 de septiembre | Oscilaciones Forzadas. Resonancia. Representación Compleja.                                       | 3 h               |
| 7      | 19 de septiembre | VACACIONES  |                   |
| 8      | 26 de septiembre | Oscilaciones Acopladas. Características. Modos Normales, Superposición.                           | 3h                |
| 9      | 03 de octubre    | Oscilaciones Acopladas. Oscilaciones de masas-resorte acopladas. Oscilaciones Forzadas            | 3 h               |

|    |                 |  |     |
|----|-----------------|--|-----|
| 10 | 10 de octubre   | Ondas viajeras. Características. Ecuación de Onda. Ejemplos. Energía de la Onda.   | 3h  |
| 11 | 17 de octubre   | Ondas viajeras. Transporte de la Energía. Discontinuidades. Ondas en 2D y 3D.      | 3 h |
| 12 | 24 de octubre   | Ondas estacionarias. Ondas en un resorte. Superposición de ondas viajeras. Energía | 3h  |
| 13 | 31 de octubre   | Ondas estacionarias. Modos Normales. Principio de Superposición. Energía.          | 2h  |
| 14 | 07 de noviembre | Interferencia y difracción de ondas. Interferencia y Principio de Huygen           | 3 h |
| 15 | 14 de noviembre | Interferencia y difracción de ondas. Difracción.                                   | 3 h |
| 16 | 21 de noviembre | Dispersión de ondas. Superposición. Dispersión.                                    | 3 h |
|    | 28 de noviembre | TERMINO DE CLASES  |     |

## LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES

Este curso contribuye a varios de los lineamientos institucionales del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad:

- 1. Universidad interdisciplinaria de impacto nacional con proyección internacional:** Este curso de Física I contribuye a la formación integral de nuestros estudiantes, proporcionándoles una base sólida en física que es esencial en una variedad de disciplinas. La comprensión de los principios de la física es crucial para contribuir a los desafíos del mundo y para desarrollar soluciones a los problemas globales.
- 2. Innovación para la excelencia:** El curso emplea técnicas de aprendizaje activo y un enfoque de diseño inverso en su metodología para garantizar la calidad de la enseñanza y mejorar continuamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Además, las evaluaciones están diseñadas para reflejar la comprensión de los estudiantes y para fomentar la innovación y la creatividad.
- 3. Desarrollo sustentable de la institución:** El desarrollo y la implementación de este curso se llevan a cabo de manera responsable, teniendo en cuenta el impacto ecológico, social y económico. Al proporcionar a los estudiantes una educación de calidad, el curso contribuye al progreso institucional y al desarrollo personal y profesional de los estudiantes.
- 4. Comunidad comprometida con la inclusión y la equidad de género:** Este curso se compromete a proporcionar un entorno de aprendizaje inclusivo y equitativo. Todos los estudiantes son bienvenidos y se espera que todos sean respetados y valorados por su diversidad. Se espera que todos los estudiantes traten a sus compañeros con respeto y se adhieran a las políticas de la universidad contra la discriminación y la violencia de género.

Este curso se ha desarrollado y se impartirá con estos lineamientos en mente, reflejando el compromiso de la universidad con la excelencia, la inclusión, la equidad y el desarrollo sostenible.

## COMUNIDAD Y RESPETO EN EL AULA

Creemos firmemente en la creación de un ambiente de clase inclusivo, respetuoso y de apoyo, en el que cada estudiante se sienta valorado y bienvenido. En este curso, no se tolerará ninguna forma de

discriminación, ya sea por género, edad, orientación sexual, discapacidad, origen étnico, religión, o cualquier otra característica. En lugar de ello, fomentamos la diversidad y esperamos que cada uno de ustedes contribuya a la creación de un ambiente de clase enriquecedor y diverso.

La sala de clases es un lugar de aprendizaje y crecimiento, donde no se juzga a los demás. Todos estamos aquí para aprender y mejorar, y cada uno de nosotros tiene el derecho de hacerlo en un ambiente seguro y respetuoso. Alentamos a todos los estudiantes a ser respetuosos con los demás, a escuchar y a ser comprensivos con las experiencias y puntos de vista de los demás.

Como profesor me comprometo a hacer todo lo posible para promover un ambiente de clase compasivo y atento, y espero que ustedes, como estudiantes, hagan lo mismo. Si en algún momento sienten que este compromiso no se está cumpliendo, por favor, hángmelo saber para que pueda abordar el problema de manera adecuada.

La diversidad enriquece nuestras experiencias de aprendizaje y nos ayuda a crecer tanto a nivel personal como académico. Juntos, podemos hacer de este un lugar donde todos se sientan valorados y respetados.

### **POLÍTICA DE INTEGRIDAD ACADÉMICA**

La integridad académica es un pilar fundamental en la educación y es un valor que esperamos que todos los estudiantes respeten y defiendan en este curso. Cada estudiante es responsable de su propio trabajo y se espera que participe en todas las actividades de este curso, incluyendo tareas y evaluaciones, de una manera honesta y ética.

Cualquier forma de conducta deshonesta, como el plagio, la copia, el uso de materiales no autorizados durante las pruebas o la falsificación de información, es una violación grave de la integridad académica. Estas acciones minan la confianza y el respeto en la comunidad académica y no serán toleradas.

En caso de sospecha de conducta deshonesta, se implementará el protocolo apropiado, que incluirá una revisión de la situación por parte de la comisión de profesores de la asignatura. Las consecuencias de la violación de la integridad académica pueden variar desde una calificación reducida en la tarea o examen en cuestión hasta acciones disciplinarias más serias.

Por lo tanto, instamos a todos los estudiantes a tomar en serio la integridad académica, a hacer su propio trabajo y a buscar ayuda cuando lo necesiten. Nuestro objetivo es crear un ambiente de aprendizaje que fomente la honestidad, la transparencia y el respeto por el trabajo y los esfuerzos de todos.

### **AJUSTES RAZONABLES E INCLUSIÓN**

Estoy comprometido hacer de este curso un espacio accesible e inclusivo para todos, y entiendo lo crucial que es tener en cuenta las necesidades individuales en el aprendizaje.

Me importa que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender en un ambiente inclusivo.

Si necesitas ajustes razonables para participar de manera equitativa en este curso, por favor, no dudes en acercarte a mí. Esto puede incluir adaptaciones debido a discapacidades, necesidades de salud mental, diferencias de aprendizaje, entre otras.

La Universidad de Concepción ofrece recursos para apoyarte. El Centro de Apoyo al Desarrollo del Estudiante (CADE) cuenta con un equipo interdisciplinario de profesionales dedicados a promover la inclusión educativa. Ofrecen una variedad de servicios y recursos de apoyo, incluyendo atenciones individuales, apoyos académicos especializados, realización de talleres y ajustes razonables.

Si necesitas apoyo en el área de inclusión, puedes contactarte con el CADE a través de su [formulario de atención individual](#) o escribiendo a [inclusioncade@udec.cl](mailto:inclusioncade@udec.cl).