

PROGRAMA DE ACTIVIDAD CURRICULAR

| Componentes | Descripción | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| Nombre del curso | Elementos Finitos en Acústica | | | | |
| Course Name | Finite Element in Acoustics | | | | |
| Código | | | | | |
| Unidad Academ. | Facultad de Artes, Departamento de Sonido | | | | |
| Carácter | Electivo Ingeniería en Sonido mención Señales y Sistemas Sonoros | | | | |
| Número de créditos SCT | 6 créditos SCT (9 horas semanales - 162 hrs. semestrales) | | | | |
| | | Hora de cátedra expositiva presencial y directa con profesor | Horas de trabajo en taller y/o laboratorio con profesor (individual y/o grupal) | Horas de trabajo con ayudante (taller, laboratorio o clases de ejercicios) | Horas de trabajo autónomo del estudiante (individual y/o grupal) |
| | Semanal | 3 | 0 | 0 | 6 |
| Semestral | 27,0 | 0 | 0 | 108 | |
| Línea de Formación | Especializada mención Señales y Sistemas Sonoros | | | | |
| Nivel | 7mo Semestre, 4to Año o bien 9no semestre 5to Año | | | | |
| Requisitos | Física Acústica, Ecuaciones Diferenciales | | | | |
| Propósito formativo | <p>Actividad curricular de carácter teórico-práctico, orientado a la solución computacional de problemas acústicos de carácter complejo, ya sea por la geometría o bien por condiciones de contorno que representan diversos fenómenos de absorción o interacción con elementos sólidos. Algunos tópicos para considerar son</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de ondas en tubos de sección variable • Análisis acústico matemático de ondas sonoras en tubos, cavidades y resonancia • Ecuación de onda y sus soluciones en geometrías complejas • Ondas sonoras en medios de 2 o 3 dimensiones • Análisis acústico matemático de ondas sonoras en salas • Introducción a la Interacción Fluido Estructura • Introducción a medios infinitos | | | | |
| Competencias específicas a las que contribuye el curso | <p><i>Competencia 1.1: Modelar mediante el uso de diversos lenguajes, tanto matemáticos como computacionales, los procesos de la transmisión y la propagación sonora en diversos medios a partir de expresiones obtenidas mediante el planteamiento de las ecuaciones y sus soluciones tanto analíticas como numéricas.</i></p> <p><i>Competencia 2.1: Desarrollar un proyecto de investigación en el área de sonido.</i></p> <p><i>Competencia 2.2: Comunicar y documentar de forma efectiva, tanto de forma oral como escrita, los resultados de investigaciones de distintos tipos, e insertándolas en los círculos pertinentes de forma colaborativa y de acuerdo a criterios éticos.</i></p> | | | | |

| | |
|---|--|
| <p>Sub-competencias específicas a las que contribuye el curso</p> | <p><i>Sub - Competencia 1.1.1: Aplicando herramientas matemáticas que permitan el planteamiento de las ecuaciones y sus soluciones tanto analíticas como numéricas.</i></p> <p><i>Sub - Competencia 1.1.2: Modelando matemática y físicamente los fenómenos asociados a la generación y transmisión y recepción sonora.</i></p> <p><i>Sub - Competencia 1.1.3: Aplicando modelos y algoritmos computacionales para resolver, predecir e interpretar los procesos sonoros.</i></p> <p><i>Sub - Competencia 1.1.5: Descubriendo la importancia de estos conocimientos en el desarrollo científico y tecnológico en el mundo actual.</i></p> <p><i>Sub - Competencia 2.1.2: Seleccionando y aplicando las herramientas adecuadas acorde a la naturaleza del estudio y objeto de investigación.</i></p> <p><i>Sub - Competencia 2.2.1: Presentando de manera clara y en un lenguaje académico los resultados de una investigación.</i></p> |
| <p>Competencias genéricas transversales a las que contribuye el curso</p> | <p><i>Competencia 5.2: Fomentar el libre acceso al conocimiento y/o de carácter colaborativo de los proyectos de desarrollo realizados.</i></p> |
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <p>Al finalizar el curso el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de carácter acústico usando herramientas físico-matemático y computacionales. • Modela problemas prácticos relacionados al sonido interpretando los resultados. • Aplica métodos numéricos y computacionales para extrapolar resultados en situaciones acústicas más complejas. |
| <p>Saberes / Contenidos</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formulación Integral de la Ecuación de Onda Acústica. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Introducción. 1.2. Ecuaciones de Estado, Continuidad y Fuerza. 1.3. Ecuación de Onda Linealizada. Formulación Fuerte/Diferencial 1.4. Ecuación de Onda Linealizada. Formulación Débil/Integral/Variacional 2. Discretización. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Introducción 2.2. Método de Colocación 2.3. Matrices de Masa Amortiguamiento y Rigidez Acústicas 2.4. Matrices Elementales 2.5. Montaje 2.6. Funciones Lagrangianas 2.7. Funciones Jerárquicas 2.8. Aspectos Básicos del Análisis de Frecuencias. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>3. Ondas en Tubos.</p> <p>3.1. Introducción</p> <p>3.2. Tubo Abierto.</p> <p>3.3. Tubo Cerrado.</p> <p>3.4. Tubo con de Terminación de Impedancia Arbitraria.</p> <p>3.5. Cambio de medio</p> <p>3.6. Tubos de sección Variable</p> <p>3.7. Bocinas</p> <p>3.8. Casos especiales – Tubo de Kinke</p> <p>3.9. Filtros acústicos</p> <p>1. Ondas Sonoras en 2 Dimensiones</p> <p>1.1. Introducción.</p> <p>1.2. Ecuación de Onda Linealizada. Formulación Débil/Integral/Variacional</p> <p>1.3. Matrices elementales, Masa Rigidez y Amortiguamiento</p> <p>1.4. Elementos rectangulares</p> <p>1.5. Elementos Isoperimétricos</p> <p>1.6. Elementos Triangulares</p> <p>1.7. Montaje</p> <p>1.8. Aplicaciones</p> <p>2. Fondas Sonoras en 3 Dimensiones</p> <p>2.1. Introducción.</p> <p>2.2. Ecuación de Onda Linealizada. Formulación Débil/Integral/Variacional</p> <p>2.3. Matrices elementales, Masa Rigidez y Amortiguamiento</p> <p>2.4. Elementos Hexaédricos</p> <p>2.5. Elementos Isoperimétricos</p> <p>2.6. Elementos Tetraédricos</p> <p>2.7. Montaje</p> <p>2.8. Aplicaciones</p> <p>3. Introducción Interacción Fluido Estructura.</p> <p>3.1. Introducción</p> <p>3.2. Sistemas Fluido Estructura</p> <p>3.3. Ejemplos de Transmisión Sonora en Bajas Frecuencias</p> <p>3.4. Ejemplos Instrumentos Musicales</p> <p>4. Introducción PML.</p> <p>4.1. Introducción</p> <p>4.2. Medios Infinitos</p> <p>4.3. Ejemplos de Radiación</p> |
| Metodologías | Clases de Cátedras expositivas. Clases auxiliares como trabajos dirigidos, podría ser necesario que los estudiantes porten Notebook para ir trabajando en conjunto con la clase o en el uso de software libre. |
| Evaluación | La evaluación general, consistirá en cuatro trabajos, con esas cuatro evaluaciones será la nota de presentación a examen. |

| | |
|---|---|
| Requisitos de aprobación | Para aprobar el curso el estudiante debe tener una Nota Final superior o igual a cuatro. De acuerdo a la fórmula: $\text{Nota Final} = \text{Nota de Presentación} * 60\% + \text{Nota Examen} * 40\%$ |
| Palabras clave | Ecuación de Onda Acústica Propagación Sonora, Niveles y Decibeles, Radiación Sonora Ondas en Tubos |
| Bibliografía obligatoria | <ol style="list-style-type: none">1. Kinsler -Fundamentos de Acústica2. Kuttruff – Acoustics3. Moesser - Engineering Acoustics4. Rossing - Springer Handbook of Acoustics5. Fahy - Fundation of Egeineering Acoustics6. Mechel - Formulas of Acoustics |
| Profesores que participaron en el diseño del programa | Sergio Floody Julio 2019 |