

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Carrera: Ingeniería en Sonido y Acústica**  
**Código del curso: IES560. Asignatura: Fundamentos de Acústica II**  
**Período 2017-1**

**1. Identificación**

Carlos Andrés Jurado Orellana, Msc. PhD.  
c.jurado@udlanet.ec

Número de sesiones: 64

Número total de horas de aprendizaje:

160 h= 64 presenciales + 96 h. de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 4

Profesor: Carlos Andrés Jurado Orellana, Msc. PhD.

Correo electrónico del docente: c.jurado@udlanet.ec

Coordinador: Christiam Garzón

Campus: Granados

Pre-requisito: IES400

Co-requisito: --

Paralelo: 1 y 2

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	<b>X</b>
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	<b>X</b>
Unidad 2: Formación Profesional	
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

<b>Campo de formación</b>				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
<b>X</b>				

## 2. Descripción del curso

Este curso cubre la segunda sección de conocimientos fundamentales de Ingeniería Acústica, se estudia la teoría fundamental de vibración de un oscilador simple, el comportamiento dinámico oscilatorio de sistemas continuos y los principios de transmisión y propagación de ondas acústicas en sólidos. Con el conocimiento adquirido en esta materia el estudiante estará en capacidad de tomar materias de aplicación de ingeniería acústica como son: aislamiento y acondicionamiento acústico y control de vibraciones.

## 3. Objetivo del curso

Describir el comportamiento oscilatorio de sistemas mecánicos simples y de sistemas continuos, las características de los principales tipos de ondas mecánicas, así como los principios de transmisión de ondas acústicas a través de fluidos y sólidos. Por medio de ejercicios, controles, tutorías y actividades en cada progreso, se reforzarán los conceptos fundamentales introducidos e incentivará el pensamiento crítico de los estudiantes. Esto con el objetivo de que los estudiantes lleguen a materias de aplicación con un conocimiento sólido de la teoría fundamental de ingeniería acústica.

## 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Explica el comportamiento vibratorio de un oscilador simple no forzado con y sin amortiguamiento 2. Describe el comportamiento vibratorio de un oscilador simple armónicamente forzado con y sin amortiguación 3. Describe el comportamiento vibratorio de cuerdas 4. Resume el comportamiento vibratorio de varillas sólidas delgadas y de membranas 5. Explica la teoría fundamental de transmisión del sonido	1-4. Realiza ensayos acústicos para la evaluación de fuentes de ruido y parámetros de calidad acústica. 5. Diseña espacios arquitectónicos auditivamente confortables a través de criterios de aislamiento y acondicionamiento acústico.	<b>Inicial ( X )</b> <b>Medio (   )</b> <b>Final (   )</b>

## 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Sub componentes	

Reporte de progreso 2	35%
Sub componentes	

Evaluación final 30%  
Sub componentes (si los hubiese)

Detalle:

	Porcentaje (%)	Puntuación
Informe y exposición: Paper científico	15	4.3
Control escrito 1	20	5.7
PROGRESO 1	35	10

	Porcentaje (%)	Puntuación
Exposición: Paper científico	10	2.9
Salida a Escuela	5	1.4
Control escrito 2	20	5.7
PROGRESO 2	35	10

	Porcentaje (%)	Puntuación
Informe y exposición: Instrumentos musicales*	10	3.33
Control escrito 3	20	6.66
EVALUACIÓN FINAL	30	10

\* Enfoque en instrumentos de cuerda y percusión.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Se describe a continuación la metodología a y mecanismos de evaluación de la asignatura.

### • Escenario de aprendizaje presencial:

- *Controles escritos 1, 2 y 3 (1 para cada progreso): Se evaluará el entendimiento de la materia mediante controles escritos en cada progreso. La resolución de problemas se enfocará en fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes. Se les permitirá llevar todo el material que deseen a los controles. Cada control tendrá un 20 % del valor del progreso. Los estudiantes podrán llevar todo el material que consideren de ayuda para resolver los controles; será innecesario entregar formularios por parte del profesor. Los controles no son acumulativos y no corresponden a exámenes.*
- *Exposición de paper científico: Estudiantes harán una exposición grupal acerca de un paper, donde indiquen de qué se trata y explicarán en sus palabras tanto lo que entendieron como secciones que no les quedaron claras. Al final de la exposición el profesor hará preguntas que serán parte de la evaluación, donde se medirá el pensamiento crítico del alumno y capacidad para relacionar los diversos temas de la materia.*

• **Escenario de aprendizaje virtual y autónomo:**

- *Informe de paper científico: Además de la exposición acerca de un paper científico –que se evalúa tal como indicado arriba–, en este caso alumnos en grupo también escribirán un informe acerca del paper. El informe debe indicar que temas trató el paper en cada sección. Debe incluir una discusión final y opinión, donde los alumnos muestren su propia capacidad de razonamiento. Debe ser escrito por los alumnos y no es necesario (pero posible si ayuda a explicar) insertar figuras del paper. Este informe no debe superar un 10 % de similitud con otros textos, de lo contrario se aplicarán descuentos según el reglamento de la Universidad en cuanto a plagios.*
- *Informe y exposición acerca de Instrumentos musicales: Este caso es similar a lo descrito arriba en cuanto a requerimientos. Pero las fuentes no necesariamente son papers científicos. La información puede obtenerse también de libros u otras fuentes confiables.*

*Se propone este tema de interés didáctico, donde el alumno escogerá acerca de que instrumentos o familia de instrumentos musicales desea exponer y escribir. Los informes y exposiciones deberán ser originales del grupo, y como siempre se favorece la discusión abierta de los temas tratados, su vinculación a lo visto en clases, y que el alumno exprese su opinión general acerca del tema. Demostraciones del funcionamiento del instrumento son bienvenidas.*

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Explica el comportamiento vibratorio de un oscilador simple no forzado con y sin amortiguamiento	1. Fundamentos de vibración 1	1.1 Revisión de dinámica: Movimiento en una dirección, las leyes fundamentales de movimiento, conceptos de energía de un sistema dinámico. 1.2 Oscilador simple 1 Vibración libre sin amortiguación. 1.3 Oscilador simple 2 Vibración libre con amortiguación.
2. Describe el comportamiento vibratorio de un oscilador simple armónicamente forzado con y sin amortiguación	2. Fundamentos de vibración 2	2.1 Oscilador simple 3: Vibración forzada sin amortiguación. 2.2 Oscilador simple 4: Vibración forzada con amortiguación
3. Describe el comportamiento vibratorio de cuerdas	3. Vibración de cuerdas	3.1 La onda transversal progresiva en una cuerda, análisis de pulsos. 3.2 Derivación de la ecuación para la velocidad

		3.3 Derivación y solución de la ecuación diferencial para ondas transversales. 3.4 Modos de vibración para una cuerda fija.
4. Resume el comportamiento vibratorio de varillas sólidas delgadas y de membranas	4. Vibración de barras y membranas	4.1 Derivación de la ecuación diferencial para ondas longitudinales en barras delgadas. 4.2 Modos de vibración de una barra sólida delgada. 4.3 La barra libre con carga másica. 4.4 Derivación de la ecuación diferencial para ondas de flexión en barras. Solución de la ecuación y análisis. 4.5 Análisis de vibración de membranas. 4.6 Modos de vibración de membranas.
5. Explica la teoría fundamental de transmisión del sonido	5. Principios de transmisión del sonido a través de sólidos	5.1 Derivación de la ecuación general para la transmisión del sonido. 5.2 Pérdida por transmisión (TL) y la ley de la masa. 5.3 Análisis de la transmisión del sonido a través de paneles isotrópicos.

## 8. Planificación secuencial del curso

Para la siguiente tabla de planificación considerar que las actividades presenciales y virtuales se indican con los códigos 1 y 2, respectivamente.

Semana 1-3					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	1.Fundamentos de vibración	1.1 -1.3	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	Trabajo en clases y deberes.  Informe y Exposición paper.

**Semana 4-5**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#2	2.Fundamentos de vibración 2	2.1-2.2	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	Control 1: Prueba escrita

**Semana 6-7**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#2	2.Fundamentos de vibración 2	2.2 (Continuación)	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	PROGRESO 1

**Semana 8-9**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#3	3. Vibración de cuerdas	3.1-3.4	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	Trabajo en clases y deberes.

**Semana 10-12**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#4	4. Vibración de barras y membranas.	4.1-4.4	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	Exposición acerca de paper.

**Semana 13-14**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#4	4. Vibración de barras y membranas.	4.5-4.6	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	Salida a escuela.  Control 2: Prueba escrita  PROGRESO 2

**Semana 15-16**

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#5	5. Principios de transmisión del sonido a través de sólidos	5.1-5.3	(1) Clases magistrales (2) Análisis de lecturas (1) Resolución de ejercicios	Lecturas capítulos relevantes de libros no. 1, 2 de la bibliografía. {Kinsler (2000), Magrab (2008)}	Trabajo en clases y deberes.  Informe y exposición: Instrumentos musicales  Control 3: Prueba escrita  PROGRESO 3

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Se favorece un ambiente de abierta discusión de los temas tratados. Si se presentan temas prácticos que solucionar, la opinión constructiva de los estudiantes es bienvenida. Ésta debe ser comunicada directamente al Docente.

En controles escritos, si se descubre que un estudiante copia, éste será penalizado con descuentos a la nota o con la nota mínima, dependiendo de la gravedad del caso. Esto se formalizará en la rúbrica del control.

Es importante recalcar que los informes deben ser originales, por lo que un grado de similitud con otros textos mayor al límite definido (ver sección 6) será penalizado.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales

1. Magrab, B. y Balakumar, B. (2008). *Vibraciones*. Mexico: Thomson West.
2. Moser, M. y Barros, J.L. (2009). *Ingeniería acústica: teoría y aplicaciones*. Nueva York: Springer.

#### 10.2. Referencias complementarias.

1. Kinsler, Frey, Coppens y Sanders (2000)\*. *Fundamentals of Acoustics*. Nueva York: Wiley & Sons. \*Libro clásico muy relevante. La edición indicada es la última.

Se recomienda adicionalmente que los estudiantes accedan a la Biblioteca Virtual y activen su cuenta. Esto les permitirá acceder a diversos textos de temas específicos relacionados a la materia del curso.

#### 11. Perfil del docente

*Nombre de docente: Carlos Andrés Jurado Orellana*

*Msc. PhD – Acústica, con enfoque en psicoacústica, procesamiento digital de señales y mediciones acústicas (Universidad de Aalborg, Dinamarca), Ing. Acústico UACH, Chile). Experiencia en docencia-investigación y diseño de experimentos.*

*Línea de investigación principal: Percepción de bajas frecuencias.*

*Contacto: e-mail: [c.jurado@udlanet.ec](mailto:c.jurado@udlanet.ec); Teléfono: 3981000 ext. 2016.*

*Horario de atención al estudiante: Ver horario del profesor.*