

Sistemas de Control Planificación Ciclo lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería Electrónica	Carrera:	Ingeniería Electrónica
Asignatura:	Introducción a la Electroacústica		
Nivel de la carrera:	4	Duración:	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas (Electiva)		
Carga horaria presencial semanal:	3 (hora reloj)	Carga Horaria total:	48 (hora reloj)
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):	0	% horas no presenciales: (si correspondiese)	0
Profesor Asociado:	Dr. Lucas Di Giorgio	Dedicación:	Exclusiva
-----	-----	Dedicación:	-----

2. Fundamentación y análisis de la asignatura

La asignatura está orientada a los alumnos del 4° nivel de ingeniería electrónica en adelante, ya que es necesaria una formación previa en el campo de la electrónica para poder hacer uso los recursos que brinda la asignatura.

Se propone desde este espacio curricular aportar al perfil del futuro Ingeniero las competencias para dar abordar problemas de ingeniería acústica mediante soluciones de tipo eléctrico/electrónico, permitiendo al alumno utilizar sus conocimientos de electrónica para afrontar distintos problemas de ingeniería que involucren propagación de ondas sonoras. Así mismo, se hace énfasis en que un problema de acústica es multidisciplinario y que es necesaria una visión integral a la hora de analizar, interpretar y proponer soluciones adecuadas.

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

Teniendo presentes las Actividades Reservadas del título de Ingeniero Electrónico establecidas Resolución ME 1254/2018 y el perfil profesional establecido por Ordenanza 1849 del CS, la asignatura contribuye al desarrollo de habilidades elementales para:

Competencias específicas de la carrera	Competencias genéricas tecnológicas	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales
CE1.1: 2	CG1: 2	CG6: 2
CE1.3: 1	CG4: 2	CG7: 2
CE1.7: 2		CG9: 2
CE2.1: 1		

CE1.1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

- Se tributa desde el desarrollo de actividades referidas a la modificación y/o creación de dispositivos de transducción electroacústica.

Esta competencia específica tributa en nivel 2 y alcanza la AR 1.

AR1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión, y/o procesamiento de campos y señales, analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes.

CE1.3: Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.

- Se tributa desde el análisis del sistema electrónico al cual se asocia el dispositivo transductor antes mencionado.

Esta competencia específica tributa en nivel 1 y alcanza la AR 1 transcrita anteriormente.

CE1.7: Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.

- Se tributa desde el análisis y experimentación del acondicionamiento de señales acústicas en eléctricas y viceversa.

Esta competencia específica tributa en nivel 2 y alcanza la AR 1 transcrita anteriormente.

CE2.1: Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.

- El conjunto de actividades formativas contribuyen a preparar a cada estudiante para proyectar e implementar el diseño de un sistema electroacústico, mediante el análisis del problema acústico hasta la elección y posible modificación de los transductores que mejor se adaptan a la solución electrónica.

Esta competencia específica tributa en nivel 1 y alcanza la AR2.

AR2: Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

- Se tributa desde el diseño e implementación de sistemas electroacústicos que brindan solución a problemas de ingeniería acústica.

CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

- El aporte coincide con el detallado en CG1.

CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

- Se tributa desde las actividades de aprendizaje de tipo problema abierto y los distintos laboratorios.

CG7: Comunicarse con efectividad.

- Se tributa desde la defensa oral y/o escrita de las actividades de aprendizaje de tipo problema abierto y los distintos laboratorios.

CG9: Aprender en forma continua y autónoma.

- Se remarca que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas y técnicas de presentadas en la asignatura solo representan una primera aproximación, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje

4.1. Propósito

Introducir al estudiante en los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para estudiar, analizar y diseñar dispositivos capaces de convertir la energía acústica en eléctrica y viceversa, con el fin de resolver problemas de ingeniería referidos a la propagación de ondas sonoras, mediante soluciones de tipo eléctrico/electrónico.

4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

El objetivo de la asignatura es lograr que los estudiantes sean capaces de:

- Conocer los fundamentos básicos de la generación, propagación y recepción del sonido.
- Desarrollar sistemas electroacústicos para dar solución a problemas de ingeniería.
- Especificar y/o diseñar transductores electroacústicos en función de los requerimientos del sistema electroacústico.

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

Objeto de conocimiento 1: Fundamentos básicos de la acústica física

Emplea los fundamentos básicos de la acústica física relacionados con la generación, propagación y recepción del sonido para analizar e interpretar adecuadamente este fenómeno en el marco de la actividad profesional.

Este Resultado de Aprendizaje se relaciona pertinentemente con las competencias específicas CE1.1 en el diseño de un sistema electroacústico y CE1.3 en cuanto a interpretar, modelar y analizar problemas; las competencias tecnológicas CG1 y CG4 en lo relacionado a la parte netamente técnica de un proyecto de ingeniería.

Objeto de conocimiento 2: Modelos circuitales

Aplica modelos circuitales para estudiarla respuesta de distintos transductores electroacústicos en el diseño de un sistema electroacústico.

Este Resultado de Aprendizaje se relaciona pertinentemente con las competencias específicas CE1.1 en el

diseño de un sistema electroacústico, CE1.3 en cuanto a analizar y resolver problemas, y CE1.7 en lo que refiere al análisis y experimentación del acondicionamiento de señales acústicas en eléctricas y viceversa; las competencias tecnológicas CG1 y CG2 en lo relacionado a la parte netamente técnica de un proyecto de ingeniería. Se relaciona también con la competencia tecnológica CG4 en el uso de técnicas asociadas a la ingeniería.

Objeto de conocimiento 3: Características de los transductores

Analiza las características de los transductores a fin de optimizar un sistema electroacústico en el marco de un problema de acústica.

Este Resultado de Aprendizaje se relaciona pertinentemente con las competencias específicas CE1.1 en el diseño de un sistema electroacústico, CE1.3 en cuanto a analizar y resolver problemas, y CE1.7 en lo que refiere al análisis y experimentación del acondicionamiento de señales acústicas en eléctricas y viceversa; las competencias tecnológicas CG1 y CG2 en lo relacionado a la parte netamente técnica de un proyecto de ingeniería. Se relaciona también con la competencia tecnológica CG4 en el uso de técnicas asociadas a la ingeniería.

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

Introducción a la Electroacústica es la única asignatura del departamento de Ingeniería Electrónica del área acústica, articula con las antecesoras:

- *Física electrónica*: esta asignatura brinda al alumno conocimientos ondas electromagnéticas, propagación e interferencia que son de suma utilidad para comprender los fenómenos que se producen en la propagación de ondas acústicas.
- *Teoría de Circuitos I*: asignatura necesaria para que el alumno cuente con los conceptos básicos de circuitos, análisis temporal y frecuencial. La misma posee a física I y física II como correlativas precedentes, las cuales brindan conceptos necesarios para abordar la teoría de electroacústica.
- *Dispositivos Electrónicos*: esta asignatura brinda al alumno conocimientos sobre algunos elementos semiconductores que son de utilidad en la electroacústica.
- *Medios de Enlace*: al igual que la asignatura Física Electrónica, brinda al alumno conocimientos sobre propagación de ondas electromagnéticas, lo que facilita posteriormente el estudio de la propagación de ondas acústicas.

Y pretende articular con las predecesoras:

- *Sistemas de Control*: en la posibilidad de realizar sistemas de control activo de ruido o sistemas electroacústicos realimentados.
- *Proyecto Final*: desde la posibilidad de continuar los proyectos de la asignatura en el trabajo final de carrera.

6. Metodología de enseñanza

RA 1: Emplea los fundamentos básicos de la acústica física relacionados con la generación, propagación y recepción del sonido para analizar e interpretar adecuadamente este fenómeno en el marco de la actividad profesional.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
1 - 2	Clase interactiva teórica práctica	Vinculación con saberes previos. Presentación de ejemplos reales. Descripción e interpretación dialogada.	Organización de conceptos y casos. Complemento con videos tutoriales.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercicios que los estudiantes resuelven aplicando saberes y trabajando en grupos con la orientación docente. Uso de software de simulación numérica para el análisis de la respuesta de un sistema acústico.	Consulta a docentes utilizando el foro del Aula Virtual. Uso de software de simulación numérica para el análisis de la respuesta de un sistema acústico.

RA 2: Aplica modelos circuitales para estudiarla respuesta de distintos transductores electroacústicos en el diseño de un sistema electroacústico.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
3 - 4 - 5	Clase interactiva teórica práctica	Vinculación con saberes previos. Presentación de ejemplos reales. Descripción e interpretación dialogada.	Organización de conceptos y casos. Complemento con videos tutoriales.

	Resolución de ejercicios	<p>Presentación de guía de ejercicios que los estudiantes resuelven aplicando saberes y trabajando en grupos con la orientación docente.</p> <p>Uso de software de simulación numérica para el análisis de la respuesta de un transductor electroacústico acústico.</p>	<p>Consulta a docentes utilizando el foro del Aula Virtual.</p> <p>Uso de software de simulación numérica para el análisis de la respuesta de un transductor electroacústico acústico.</p>
--	---------------------------------	---	--

RA 3: Analiza las características de los transductores a fin de optimizar un sistema electroacústico en el marco de un problema de acústica.

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
6	Clase interactiva teórica práctica	<p>Vinculación con saberes previos.</p> <p>Presentación de ejemplos reales. Descripción e interpretación dialogada.</p>	<p>Organización de conceptos y casos.</p> <p>Complemento con videos tutoriales.</p>
	Laboratorio experimental	<p>Laboratorio integral que incluye el relevamiento de las características de distintos transductores, posibles modificaciones y/o adaptaciones para su integración a un sistema electroacústico.</p> <p>Defensa de los resultados al finalizar el laboratorio por equipo de trabajo.</p>	<p>Elaboración de informe por equipo de trabajo.</p>

7. Recomendaciones para el estudio

- Trabajar en grupo la mayor cantidad de tiempo posible.
- Contrastar resultados con software de cálculo numérico.
- Tener presente la importancia de la autonomía y la autogestión.

8. Metodología y estrategias de evaluación

RA 1: Emplea los fundamentos básicos de la acústica física relacionados con la generación, propagación y recepción del sonido para analizar e interpretar adecuadamente este fenómeno en el marco de la actividad profesional.

Criterios de evaluación	Actividad de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipos de evaluación
Emplea los fundamentos básicos de la acústica física para analizar la generación, transmisión y recepción del sonido en el aire.	Resolución de actividades grupales.	Rubrica	Formativa. Grupal. Coevaluación.
	Resolución de trabajos prácticos	Cuestionario de evaluación	Formativa. Individual. Heteroevaluación.

RA 2: Aplica modelos circuitales para estudiarla respuesta de distintos transductores electroacústicos en el diseño de un sistema electroacústico.

Criterios de evaluación	Actividad de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipos de evaluación
Comprende los principios físicos de los transductores	Resolución de actividades grupales.	Rubrica	Formativa. Grupal. Coevaluación.
Modela correctamente los transductores	Resolución de trabajos prácticos	Cuestionario de evaluación	Formativa. Individual. Heteroevaluación.
Analiza la respuesta de los transductores en función a su aplicación	Resolución de actividades grupales.	Rubrica	Formativa. Grupal. Coevaluación.

RA 3: Analiza las características de los transductores a fin de optimizar un sistema electroacústico en el marco de un problema de acústica.

Criterios de evaluación	Actividad de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipos de evaluación
Conoce las características de los transductores	Presentación de avances de laboratorio experimental	Rúbrica	Formativa. Heteroevaluación. Coevaluación.
	Defensa oral de laboratorio experimental	Grilla de observación	Sumativa Grupal/Individual Coevaluación
Comprueba las características de los transductores de forma correcta	Presentación de avances de laboratorio experimental	Rúbrica	Formativa. Heteroevaluación. Coevaluación.
	Defensa oral de laboratorio experimental	Grilla de observación	Sumativa Grupal/Individual Coevaluación
Analiza las características de los transductores en función de su utilidad	Presentación de avances de laboratorio experimental	Rúbrica	Formativa. Heteroevaluación. Coevaluación.
	Defensa oral de laboratorio experimental	Grilla de observación	Sumativa Grupal/Individual Coevaluación

Se proponen distintos trabajos grupales, individuales y laboratorio integrador como medios de evaluación, en los cuales se evalúan de manera formativa los avances y sumativa las correspondientes defensas y entregas de los mismos.

La aprobación de la asignatura será únicamente de forma **directa**, la cual consiste en la aprobación de todas las instancias de evaluación, pudiendo recuperar en una segunda instancia las que no fuesen aprobadas en la primera oportunidad.

Los alumnos que no logren aprobar el recuperatorio de cualquiera de las instancias de recuperación perderán el cursado.

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

Cronograma detallado:

A continuación se detalla el cronograma tentativo para el cuatrimestre.

Semana de Clase	Docente	Descripción del Tema	Horas en clase	Horas fuera de clase
1	Profesor	Presentación del Curso. Definición de electroacústica. Naturaleza del sonido.	3	0
2	Profesor	Ecuaciones básicas de la acústica. Impedancias. Energía acústica. Intensidad acústica. Longitud de onda.	3	1
3	Profesor	Ecuaciones de onda acústica.	3	1
4	Profesor	Masa mecánica. Resorte. Fricción. Impedancia mecánica. Generadores. Potencia mecánica. Palancas.	3	1
5	Profesor	Circuitos mecánicos	3	1
6	Profesor	Masa acústica o inercia. Compliancia acústica. Resistencia acústica. Impedancia acústica. Generadores acústicos. Potencia acústica. Transformador acústico.	3	1
7	Profesor	Circuitos acústicos	3	1
8	Profesor	Radiación acústica e impedancia de radiación. Combinaciones de fuentes simples.	3	1
9	Profesor	Pistón circular plano.	3	1
10	Profesor	Transductor de bobina móvil. Transductor piezoeléctrico. Transductor electroestático. Transductor mecanoacústico.	3	1
11	Profesor	Circuito equivalente del altavoz de bobina móvil.	3	1
12	Profesor	Sensibilidad. Respuesta en frecuencia. Fidelidad. Directividad. Impedancia. Ruido eléctrico.	3	1
13	Profesor	Clasificación de micrófonos según su principio de funcionamiento. Clasificación de altavoces según su principio de funcionamiento, su transductor mecanoacústico y su ancho de banda.	3	1
14	Profesor	Laboratorio	3	1
15	Profesor	Laboratorio	3	1
16	Profesor	Laboratorio	3	1

10. Recursos necesarios
<p>Recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura:</p> <p>Espacios Físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula con conexión a red, para introducción conceptual dialogada de temas y desarrollo de prácticas de resolución de ejercicios básicos con uso de software disponible en Internet. • Laboratorio de electrónica, PC con placa externa de sonido y sonómetro. <p>Recursos tecnológicos de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyector multimedia, • Software libre (Octave, Scilab), • Aula Virtual en plataforma Moodle.
11. Función Docencia
11.1 Reuniones de asignatura y área
NA
11.2 Orientación de las y los estudiantes
Desde la cátedra se fomenta la participación de los alumnos en Jornadas y seminarios del ámbito científico, y se difunden las actividades de investigación asociadas a la acústica con la posibilidad de integrar a los alumnos interesados.
11.3. Atención a estudiantes
La atención a los estudiantes se realiza de manera fluida, tanto en clases como fuera de las mismas vía Aula Virtual.
12. Proyecto de Investigación en el que participa.
No corresponde
12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.
13. Información Complementaria función Investigación y Extensión (si corresponde)
13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra
13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra
13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes
14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)
<p>La asignatura pretende contribuir a las siguientes ODS:</p> <p>Objetivo 6 Agua limpia y saneamiento: <i>Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y saneamiento para todos.</i></p>

Desde la asignatura se propone, como uno de los objetivos principales de diseño, la minimización y/o eliminación del impacto del sistema en desarrollo sobre nuestros recursos naturales.

Objetivo 7 Energía asequible y no contaminante: *Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.*

Se promueve desde la asignatura la utilización de fuentes renovables de energía, así como también la minimización del consumo energético en el diseño de sistemas electroacústicos.