

### PROGRAMA ACTIVIDAD CURRICULAR

Componentes	Descripción				
Nombre del curso	Electrónica Digital y Microprocesadores				
Course Name	Digital Electronics and Microprocessors				
Código	EDMI361-306-1				
Carácter	Obligatorio				
Unidad académica	Facultad de Artes, Departamento de Sonido, Licenciatura en Artes mención Sonido, Ingeniería en Sonido				
Número de créditos SCT	3 créditos SCT (4,5 horas semanales - 81 horas semestrales)				
		Hora de cátedra expositiva presencial y directa con profesor	Horas de trabajo en laboratorio con profesor (grupal)	Horas de trabajo con ayudante (taller, laboratorio o clases de ejercicios)	Horas de trabajo autónomo del estudiante (individual y/o grupal)
	Semanal	1,5	1,5	0	1,5
	Semestral	27,0	27,0	0	27,0
Línea de Formación	Especialidad				
Nivel	6to Semestre, 3er Año				
Requisitos	Electrónica 1				
Propósito formativo	La asignatura de ELECTRÓNICA DIGITAL Y MICROPROCESADORES aborda el análisis y la comprensión teórico práctico de los componentes, tecnologías digitales y operaciones algebraicas booleanas, correspondientes a la lógica combinatorial y lógica secuencial, considerando en esta última los contadores y registros en modo síncrono y asíncrono. Se incorpora también la descripción de los tipos de memorias digitales, conceptos básicos de conversores ADC y DAC, y el comportamiento de microprocesadores, en el contexto de la experimentación con el fenómeno sonoro. Esta asignatura constituye la base del conocimiento que permite al alumno el análisis y comprensión de las etapas electrónicas de audio, sistemas interactivos de sonido y audio digital, correspondientes al ámbito de Creación y Ciencia y Tecnología, de la malla de Ingeniería en Sonido de la Universidad de Chile.				
Competencias específicas a las que contribuye el curso	Competencia 1.1: Modelar mediante el uso de diversos lenguajes, tanto matemáticos como informáticos, 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. Competencia 1.4: Diseñar e implementar de forma unificada y coherente sistemas electroacústicos tanto en base a hardware preexistente y herramientas de desarrollo de software para aplicaciones profesionales y/o investigación. 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 con criterios éticos. Competencia 2.1: Desarrollar un proyecto de investigación en el área de Sonido				
Sub-competencias específicas a las que contribuye el curso	Sub-Competencia 1.1.1: Aplicando herramientas matemáticas que permitan el planteamiento de las ecuaciones y sus soluciones tanto analíticas como numéricas. Sub-Competencia 1.4.1: Implementando y planificando sistemas de audio en base a hardware y software, para aplicaciones profesionales y/o de investigación.				

	<p>Sub-Competencia 1.4.2: Comprendiendo los fenómenos que involucren los sistemas electroacústicos, en el marco de sus principios físicos, partiendo de modelos simples para llegar a sistemas más complejos</p> <p>Sub-Competencia 2.2.1: Presentando de manera clara y en un lenguaje académico los resultados de una investigación.</p>
Competencias genéricas transversales a las que contribuye el curso	Competencia 5.2: Fomentar el libre acceso al conocimiento y/o de carácter colaborativo de los proyectos de desarrollo realizados.
Resultados de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer las conversiones entre diversos sistemas y códigos numéricos.</li> <li>2. Analizar las propiedades matemáticas del álgebra booleana en las compuertas lógicas y en circuitos digitales.</li> <li>3. Describir las propiedades de circuitos combinacionales (MSI) y Lógica Secuencial, reconociendo sus aplicaciones características.</li> <li>4. Diseñar contadores síncronos y asíncronos.</li> <li>5. Describir la estructura y comportamiento de memorias digitales.</li> <li>6. Analizar el comportamiento de los conversores ADC y DAC</li> </ol>
Saberes / Contenidos	<p>1.- CODIGOS Y SISTEMAS NUMERICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales análogas, digitales y multivaluadas</li> <li>• Sistemas numéricos binario, octal y hexadecimal</li> <li>• Códigos de cambio mínimo</li> <li>• Códigos decimales codificados en binario BCD</li> <li>• Display de 7 segmentos y matriciales</li> <li>• Códigos alfanuméricos</li> <li>• Códigos detectores de errores</li> </ul> <p>2.- COMPUERTAS LOGICAS Y ALGEBRA BOOLEANA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compuertas básicas NOT, OR y AND</li> <li>• Compuertas especiales NAND, NOR XOR, XNOR</li> <li>• Compuertas tri-state, open collector y high voltage</li> <li>• Teoremas del álgebra de Boole y DeMorgan</li> <li>• Reducción por miniterminos y maxiterminos</li> <li>• Reducción por Mapa de Karnaugh</li> <li>• Familias Lógicas</li> </ul> <p>3.- LOGICA COMBINACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificador - Decodificador</li> <li>• Multiplexor - demultiplexor</li> <li>• Comparador</li> <li>• Sumador – restador</li> <li>• Unidad aritmético lógica</li> </ul> <p>4.- LÓGICA SECUENCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de verdad y diagramas de tiempo de Flip Flop RS, JK, D y T</li> <li>• Osciladores astables y monoestables</li> <li>• Contadores asíncronos, síncronos y diagrama de estados</li> <li>• Registros de desplazamiento</li> </ul>
Saberes / Contenidos	

	<p>5.- MEMORIAS DIGITALES Y CONVERSION ADC-DAC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de memorias ROM y RAM</li> <li>• Tipos de RAM: SRAM, DRAM, SIMM, DDR</li> <li>• Tipos de ROM: PROM, EPROM, EEPROM Y FLASH</li> <li>• Conceptos básicos de conversores ADC y DAC</li> </ul> <p>6.- ESTRUCTURA DE UN MICROPROCESADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware asociado a un uPC y microcontrolador</li> <li>• Memorias, Registros y protocolos</li> <li>• Alimentación, Buses I/O, Clock y reset</li> <li>• Creación de instrucciones (funciones) propias y Bloques condicionales.</li> <li>• Aplicación de sensores y periféricos simples</li> </ul>
Metodologías	<p>1. Aprendizaje basado en competencias: La enseñanza se estructura en base a las competencias y subcompetencias expresadas en este programa. Aquello es propuesto en función de la orientación de la asignatura perfilada al ámbito laboral.</p> <p>2. Aprendizaje basado en el pensamiento: el alumno lleva un rol protagónico planteando los posibles problemas y soluciones, y el profesor cumple el papel de guía.</p> <p>3. Aprendizaje basado en problemas: metodología práctica y flexible, que permite situar los problemas en las situaciones de la vida real que los estudiantes afrontan.</p> <p>4. Aprendizaje basado en proyectos: consiste en estimular a los estudiantes para elaborar proyectos aplicados en el área de la electrónica de audio.</p> <p>5. Design thinking: los estudiantes puedan diseñar situaciones que les permitan entender mejor el mundo real y actuar en él de manera más acertada.</p> <p>6. Aprendizaje a través del juego (gaming): aplicación de herramientas virtuales y reales que permiten desarrollar habilidades y conocimientos mediante juegos.</p> <p>7. Aula invertida: metodología de enseñanza donde la teoría se estudia en casa y el trabajo práctico se desarrolla en el aula.</p> <p>8. Aprendizaje cooperativo: el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo siguen siendo metodologías fundamentales en el aprendizaje actual, en nuestra asignatura se desarrollan proyectos de electrónica aplicada, en forma grupal.</p>
Evaluación	<p>Evaluaciones escritas basadas en teoría, trabajos de investigación y diseño de proyectos virtuales y reales. Calendario de evaluaciones a acordar con el grupo curso en el transcurso del programa. La nota de presentación NP es el 60% de las evaluaciones y está formada por las evaluaciones parciales. Se aplica eximición con NP mayor o igual a 5,0. La Nota Final es la Nota Presentación NP 60% y el examen de un 40%</p>
Requisitos de aprobación	<p>Para aprobar el curso el estudiante debe tener una Nota Final superior o igual a cuatro. De acuerdo con la fórmula: Nota Final = Nota de presentación (sin examen obligatorio)</p>
Palabras clave	<p>CODIGOS NUMERICOS, COMPUERTAS LOGICAS, ALGEBRA DE BOOLE, LOGICA COMBINACIONAL, LOGICA SECUENCIAL, FLIP FLOP, MICROCONTROLADOR, RAM, ROM, ADC, DAC</p>

BIBLIOGRAFIA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tocci, Ronald: Digital System Principles And Applications, Prentice Hall, 2007.</li> <li>2. Floyd, Thomas: Fundamentos de sistemas digitales, Pearson, 9a Ed., 2006.</li> <li>3. Mandado, Enrique: Sistemas Electrónicos Digitales, Marcombo, 2008.</li> <li>4. Gill Padilla, Antonio: Electrónica Digital y micro programable, McGraw Hill, 2008.</li> <li>5. Tokheim, Roger: Electrónica Digital, Principios y Aplicaciones, McGraw-Hill, 2008 <a href="http://csma31.csm.jmu.edu/physics/giovanetti/EE/digi.pdf">http://csma31.csm.jmu.edu/physics/giovanetti/EE/digi.pdf</a></li> </ol>
Bibliografía complementaria	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. <a href="http://www.joseluiscardenas.com/digitales">www.joseluiscardenas.com/digitales</a></li> <li>b. <a href="http://www.allaboutcircuits.com/vol_4/index.html">www.allaboutcircuits.com/vol_4/index.html</a></li> </ol>
Profesores que participaron en el diseño del programa	<p>Profesor único responsable José Luis Cárdenas.</p> <p>Profesores que participaron del diseño: Sergio Floody, Luis Martínez, Luis Núñez, Javier Jaimovich y José Luis Cárdenas, en marzo 2018</p> <p>Programa actualizado por Prof. José L. Cárdenas en agosto 2023</p>