



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
Departamento de desarrollo y diseño curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		340	Electrónica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		3er	Tercer Año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		5to.	Quinto semestre		
ÁREA DE ASIGNATURA		80151	Sistemas de Audio Video		
ASIGNATURA		38904	Sistemas de Audio I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/11/2019	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha ___/___/___

### 1. Objetivo de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son el conocimiento por parte del alumno de los principios básicos y el desarrollo de los sistemas de audio, ofreciendo una visión amplia de los sistemas de comunicación y reproducción tanto analógicas como digitales. Se pretende también introducir al alumno en el análisis y diseño en la radiodifusión y estudios de grabación.

### 2. Programa sintético

Fundamentos del sonido		
Señales de audio		
Micrófonos		
Fundamentos de audio digital		
Consolas de audio		
Electroacústica		
Acústica		

### 3. Programa analítico

#### Tema 1: Fundamentos del Sonido

Fundamentos de acústica y sonido. Valores de presión estándar. El oído, limite dentro de los que responde. Curvas de Igual Sonoridad (Fletcher Munson).

Ley de Weber Fechner. Necesidad de uso de relaciones logarítmicas. Décadas y octavas.

Cálculos con octavas, relaciones de frecuencia en un filtro pasa banda y relaciones entre ancho de banda y factor de calidad Q.

Decibel, definición, medidas con decibeles dBm, dBv, dBu, dBV.

Rango dinámico, headroom. Ruido blanco y ruido rosa, definición y aplicaciones. Efectos de la variación de los parámetros físicos de la onda sobre la sensación sonora.

Intensidad Sonora. Niveles de intensidad y presión sonora. Ley del cuadrado inverso.

Sonómetro, escalas y curvas ponderadas.

Efecto filtro peine, adición de ondas. Localización espacial, audición binaural.

Distorsión, distorsión armónica y distorsión armónica total (THD).

#### Tema 2: Señales de audio

Niveles típicos de señal en una instalación profesional. Señales balanceadas y

desbalanceadas. Conectores usuales y tipos de cable.  
Amplificador diferencial. Relación de rechazo de modo común. Efecto de ruido inducido en los cables. Circuitos típicos. Amplificador de instrumentación.  
Transformador de audio, principio de funcionamiento, modelos equivalentes, respuesta de frecuencia, consideraciones para el diseño y construcción.  
Amplificador de micrófono, balanceado electrónico y con transformador, ventajas y desventajas, pad atenuador y alimentación Phantom. Amplificador de salida balanceada, salidas flotantes y aplicación de GND LIFT.  
Cajas directas, activas y pasivas. Cálculos y consideraciones de diseño.  
Redes de distribución de parlantes de tensión constante, ejemplos de líneas de 50, 70.7 y 100v.  
Filtros, generalidades y necesidades. Clasificación según familia, pendientes, activos y pasivos. Controles de tono Baxandall, ecualizadores gráficos y paramétricos.  
Redes de cruce para parlantes activas y pasivas, ejemplos comerciales, cálculos y consideraciones de diseño.

### Tema 3: Micrófonos

Micrófonos, definición, tipos y características generales y aplicaciones.  
Sensibilidad del micrófono, diagramas polares, respuesta de frecuencia.

### Tema 4: Fundamentos de audio digital

La conversión análogo digital. Espectro de frecuencia. Teorema del muestreo. Filtro anti alias. Sobre muestreo. Reconstrucción.  
Cuantificación, número de bits y error de cuantificación. Jitter. Relación señal ruido. Rango dinámico. Dither. Modulación sigma delta.  
Interconexión digital, normas AES/EBU y SPDIF. Fibras ópticas.  
Resumen de algunos procesos digitales.

### Tema 5: Consolas de audio

Descripción general y diferentes tipos de consolas y aplicaciones. Módulo típico de entrada. Barras de mezcla, monitoreo, niveles típicos en las diferentes etapas. Control panorámico y utilización del SOLO.

### Tema 6: Electroacústica

Modelos electromecanoacústicos. Principios y ejemplos.  
Parlantes, diferentes tipos y características.

Parlante dinámico, principio de funcionamiento y características. Modelo equivalente.  
Cajas acústicas, Baffle infinito, caja cerrada y reflectora de bajos.

Calculo de cajas estándar, ejemplos.

#### Tema 7: Acústica

Reflexión y difracción sonora. Reverberación. Resonancia. Onda estacionaria.

Materiales absorbentes. Coeficientes de absorción. Ejemplos comerciales.

Acondicionamiento acústico de salas, principios y ejemplos.

#### 4. Metodología

En esta asignatura se estudiarán los principios básicos y el desarrollo de los distintos sistemas de audio, ofreciéndose una visión amplia de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. La asignatura se estructura en dos partes: las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. A lo largo de las primeras semanas del curso se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para la totalidad de la asignatura.

En el laboratorio se realizarán las prácticas, pudiéndose destinar parte del tiempo de laboratorio a la explicación de fundamentos sobre la teoría de utilidad para la realización de las mismas y/o a la realización de ejercicios.

#### 5. Evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante pruebas escritas al final de cada unidad, además de dos pruebas parciales y un examen final.

#### 6. Bibliografía

Beranek L. (1969). *Acústica*. Buenos Aires, Argentina: Hispano Americana S. A.

Bohn D. (1976). *Audio Handbook – National*. Santa Clara, U.S.A. : National Semiconductor Corp.

Watkinson J. (1996). *Audio digital*. España :Paraninfo

Zafra J. (2018). *Ingeniería de sonido*. España : Editorial Ra-ma