**PROGRAMA ACTIVIDAD CURRICULAR**

|  |  |
| --- | --- |
| **Componentes** | **Descripción** |
| Nombre del curso | Acústica Arquitectónica |
| Course Name | Arquitectural Acoustics |
| Código | ACAR361-306 |
| Unidad académica | Facultad de Artes, Departamento de Sonido, Licenciatura en Artes mención Sonido, Ingeniería en Sonido |
| Carácter | Obligatorio |
| Número de créditos SCT | 4 Créditos SCT (6 horas semanales - 108 hrs. semestrales)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Hora de cátedra expositiva presencial y directa con profesor | Horas de trabajo en taller y/o 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 | 3,0 | 1,5 | 0 | 1,5 | | Semestral | 54,0,0 | 27,0 | 0 | 27,0 | |
| Línea de Formación | Especializada |
| Nivel | 6to Semestre, 3er Año |
| Requisitos | Física Acústica |
| Propósito formativo | Actividad curricular de carácter teórico-práctico, orientada a proporcionar los fundamentos del estudio acústico de recintos, a partir del conocimiento e intervención del campo sonoro interior. La acústica arquitectónica estudia la propagación del sonido en lugares o espacios cerrados.  También busca que los estudiantes se familiaricen con algunos aspectos y actitudes de la investigación científica, tanto como la generación de marco teórico, valoración de la observación y capacidad de seguir un protocolo. La actividad curricular considera clases expositivas de carácter reflexivo, laboratorio con profesor, y elaboración de trabajos de investigación contextualizados, además del desarrollo de proyectos acústicos adecuadamente delimitados.  Algunos de los temas a tratar son   * Propagación de ondas sonoras en recintos cerrados. modelo ondulatorio (modos normales de vibración) * Propagación de ondas sonoras en recintos cerrados. modelo estadístico (Nivel de presión sonora, distancia crítica, tiempo de reverberación) * Absortores, porosos, oscilantes , resonadores * Criterios de diseño   Esta actividad académica en conjunto con aquellas asociadas a los dos primeros cuatro semestres de la carrera sirve como elemento articulador en las disciplinas de acústica y audio. El objetivo es dar una base para el comportamiento sonoro en recintos cerrados, acústica musical y psicoacústica. Además al enlazarse con cursos del área de producción sonora será capaz de cimentar las bases del refuerzo sonoro. Por otra parte forma un objetivo terminal en sí mismo ya que representa una competencia de diseño de espacios sonoro - arquitectónicos que caracteriza al egresad |
| Competencias específicas a las que contribuye el curso | 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 solucione tanto analíticas como numéricas.  Competencia 1.2: Diseñar sistemas y espacios sonoros acústica y electroacústicamente de forma que realcen la inteligibilidad del lenguaje hablado y el contenido estético y formal de la música y otras formas de expresión artística, contemplando la importancia de una audición analítica entre otros aspectos. (Se define Audición analítica como: compresión estilística, estética y formal de una obra y los procedimientos científicos y tecnológicos usados durante la generación, transmisión y recepción sonora de la obra).  Competencia 2.1: Desarrollar un proyecto de investigación en el área de Sonido.  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.  Competencia 2.3: Generar procesos de reflexión crítica acerca de la interacción entre la ciencia, el arte y la tecnología en el contexto del sonido a partir de las distintas metodologías, ya sean artísticas y/o científicas.  Competencia 3.4: Analizar auditivamente el sonido, desde la perspectiva técnico-cientìfica y desde su construcción artística.  Competencia 4.4: Reflexionar y proponer una sonoridad coherente con la intención del proyecto y/o obra artística involucrada, mediante el uso creativo y funcional de herramientas tecnológicas |
| Sub-competencias específicas a las que contribuye el curso | Subcompetencia 1.1.1 Aplicando herramientas matemáticas que permitan el planteamiento de las ecuaciones y sus soluciones tanto analíticas como numéricas.  Subcompetencia 1.1.2 Modelando matemática y físicamente los fenómenos asociados a la generación y transmisión y recepción sonora.  Subcompetencia 1.1.3 Aplicando modelos y algoritmos computacionales para resolver, predecir e interpretar los procesos sonoros.  Sub-Competencia 1.2.1: Diseñando, calculando y resolviendo problemas relacionados con los espacios sonoros arquitectónicos, de tal manera que aseguren el flujo de la energía sonora a todos los auditores y que resalte las cualidades estéticas del habla y de la música.  Sub-Competencia 2.1.3: Desarrollando proyectos de investigación novedosas que busquen solucionar problemas reales del medio en el que se desenvuelve  Sub-Competencia 2.2.1: Presentando de manera clara y en un lenguaje académico los resultados de una investigación  Sub-Competencia 2.3.1: Emitiendo juicios críticos sobre otras investigaciones  Sub-Competencia 3.4.1: Reconociendo diversos fenómenos sonoros desde el punto de vista científico, artístico y tecnológico  Sub-Competencia 3.4.2: Evaluando fenómenos sonoros, emitiendo juicios de valor que le permitan tomar las decisiones pertinentes  Sub-Competencia 4.4.3: Escogiendo las herramientas más adecuados asociados a la intencionalidad del proyecto y/o obra artística, a partir de los recursos existentes |
| 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 | Al finalizar el curso el estudiante:   * Resuelve problemas asociados al diseño acústico de recintos usando herramientas físico-matemático y computacionales. * Modela de forma básica el comportamiento de una sala al sonido interpretando los resultados desde el punto de vista estético de la obra ser presentada en el recinto. * Aplica métodos numéricos y computacionales para extrapolar resultados en situaciones más complejas. * Aplica normativas y protocolos de medición acústica * Diseña el acondicionamiento de una sala a partir de criterios estéticos de la música y de la inteligibilidad de la palabra. |
| Saberes / Contenidos | 1. **Absorción, Reflexión y Transmisión.**    1. Campo sonoro y sus tipos    2. Coeficiente de Absorción y conceptos asociados    3. Coeficiente de Reflexión    4. Coeficiente de Transmisión 2. **Ecuación de Onda Acústica en un Recinto Cerrado.**    1. Modos Normales de Vibración (MNV) en un recinto Rectangular    2. Distribución espacial de los MNV    3. Distribución de los MNV en el espectro de frecuencias    4. Decaimiento de los MNV    5. Función de Respuesta de Frecuencia de una Sala Rectangular– Modelo Modal 3. **Acústica Geométrica**    1. Acústica geométrica    2. Reflexiones Regulares y Difusas    3. Reflexiones Molestas y no Molestas    4. Difusores    5. Función Respuesta Impulsiva en una Sala Rectangular– Modelo de Acústica de Rayos. 4. **Campo Sonoro en el Estado Estacionario.**    1. Ataque, Decaimiento, Estado Estacionario.    2. Densidad de Energía Sonora.    3. Campo de Radiación de una Fuente.    4. Densidad de Energía Directa.    5. Densidad de Energía Reverberante.    6. Nivel de Presión Sonora en un Recinto.    7. Distancia Crítica. 5. **Reverberación.**    1. Introducción.    2. Reverberación en Salas Vivas    3. Reverberación en Salas Secas    4. Tiempo de Reverberación 6. **Criterios de Diseño.**    1. Criterios Geométricos.    2. Intimidad Acústica    3. Volumen    4. Distribución de la audiencia    5. Criterios Basados en el Tiempo de Reverberación.    6. Calidez y Brillo    7. Claridad de la Voz y la Música    8. Inteligibilidad de la Palabra (%AlCons – STI)    9. Sonoridad    10. Eficiencia Lateral    11. Correlación Inter Aural Cruzada |
| Metodologías | Clases de cátedras expositivas. . Clases de laboratorio con trabajos dirigidos, con apoyo de herramientas computacionales. Lecturas Dirigidas, Presentaciones Orales y Escritas |
| Evaluación | La evaluación general, consistirá en dos controles de cátedra (15% cada control de cátedra), una evaluación previa del trabajo de diseño acústico final (15%) y una nota promedio de las pruebas y trabajos desarrollados durante el semestre de laboratorio (15% el promedio de notas de laboratorio), con esas cuatro evaluaciones será la nota de presentación a examen.  El examen obligatorio (40% de la nota final) consistirá en la presentación de un trabajo de diseño de una sala simple, tanto en forma escrita y en exposición oral a ser acordado con el académico responsable, durante el primer mes de clases. |
| Requisitos de aprobación | Para aprobar el curso el estudiante debe tener una Nota Final superior o igual a cuatro. De acuerdo a la fórmula:  Nota Final = Nota de Presentación \*60% + Nota Examen \* 40% |
| Palabras clave | Reverberación, Modos Normales de Vibración, Campo Sonoro Directo y Reverberante |
| Bibliografía obligatoria | 1. Kutruff – Room Acoustics 2. Moesser - Engineering Acoustics 3. Fahy - Fundation of Egineering Acoustics 4. Newell - Recording Studio Design 5. Long Architectural Acoustics 6. Carrión Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos 7. Arrau – ABC de la Acústica Arquitectónica |
| Recursos complementarios | 1. Rossing - Springer Handbook of Acoustics 2. Mechel - Formulas of Acoustics |
| Profesores que participaron en el diseño del programa: | Carla Badani  Sergio Floody  Luis Núñez  José Luís Cárdenas.  Agosto 2020. |