GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

REHABILITACIÓN ACÚSTICA DE EDIFICIOS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 10/07/2020)
(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 15/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2	6	OPTATIVA	PRESENCIAL	ESPAÑOL

MÓDULO	SOSTENIBILIDAD EN LA REHABILITACIÓN
MATERIA	REHABILITACIÓN ACÚSTICA DE EDIFICIOS
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	**Máster Universitario en REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA**
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	ETS DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

PROFESORES[1]

GALLEGO MOLINA, ANTOLINO

DIRECCIÓN	Dpto. Física Aplicada, 0 planta, ETSIE, Despacho nª 01. Correo electrónico: antolino@ugr.es
TUTORÍAS	(http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

Conocer los principales parámetros físicos que intervienen en el aislamiento y acondicionamiento acústicos y saber determinarlos. Saber aplicar estos conocimientos a estudios acústicos en el ámbito de rehabilitación arquitectónica.

El alumno será capaz de: Entender los principios básicos del código técnico CTE_DB-HR y las actuaciones en materia de rehabilitación acústica (aislamiento y acondicionamiento)

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

1. El acondicionamiento acústico como elemento básico en rehabilitación.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

2. El acondicionamiento acústico - conceptos. Los estudios de Sabine.
3. Exigencias del CTE y pequeñas salas. Materiales absorbentes. Normativa.
4. Práctica según CTE, pequeñas salas y otros espacios. Mediciones.
5. Parámetros de calidad en la acústica de salas.
6. Acústica de Salas: Buenas prácticas.
7. Técnicas constructivas para el acondicionamiento acústico.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1: Fundamentos básicos de sonido

1.1 Introducción
1.2 Espectro Sonoro. Bandas de frecuencia
1.3 Tipos de sonidos. Ruido rosa
1.4 Niveles sonoros
1.5 Percepción sonora. El sistema de fonación humana
1.6 Descriptores acústicos
1.7 Fuentes de ruido en los edificios y su entorno
1.8 Criterios de confort acústico en el interior. Curvas NC y NR
1.9 Medición del sonido. Sonómetros.
1.10 Ejemplos prácticos de aplicación

Tema 2: Aislamiento a ruido aéreo

2.1 Definición y tipos de aislamiento acústico
2.2 Aislamiento acústico de una partición simple. Ley de masas. Frecuencia crítica
2.3 Aislamiento acústico de una partición doble. Resonancia
2.4 Mejora del aislamiento acústico mediante el uso de trasdosados
2.5 Aislamiento acústico de la tabiquería seca
2.6 Aislamiento acústico de elementos mixtos
2.7 El aislamiento acústico en obra: Transmisiones indirectas y puentes acústicos
2.8 Índices de valoración del aislamiento acústico
2.9 Introducción al documento básico HR de protección frente al ruido

Tema 3: Acústica de salas

3.1 Materiales y elementos usados en el acondicionamiento de locales
- 3.1.1 Absorción del sonido. Clasificación de los materiales absorbentes
- 3.1.2 Materiales absorbentes porosos, fibrosos y textiles
- 3.1.3 Resonadores de membrana
- 3.1.4 Resonadores de Helmholtz. Paneles perforados

3.2 Propagación del sonido en una sala
- 3.2.1 Acústica geométrica. Primeras reflexiones. Ecos
- 3.2.2 Acústica ondulatoria. Modos propios de una sala
- 3.2.3 Campos de sonido de una sala: reverberación
- 3.2.3 Tiempo de reverberación: Definición, cálculo y medida
- 3.2.4 Inteligibilidad de la palabra en una sala
- 3.2.5 El tiempo de reverberación en el CTE-DBHR

3.3 Reflectores y difusores del sonido
- 3.3.1 La reflexión y la difracción del sonido en una sala
- 3.3.2 Reflectores planos y curvos

3.3.3 Difusión del sonido. Tipos de difusores usados para acústica de salas

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Registro de niveles acústicos. Manejo de sonómetros
2. Valoración in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos constructivos
3. Medida del tiempo de reverberación de un local
4. Valoración in situ del aislamiento acústico a ruido de impacto de forjados

BIBLIOGRAFÍA

Llinares, A. LLopis, J. Sancho, *Acústica arquitectónica y urbanística,* Universidad Politécnica de Valencia 1996
C. De la Colina, A. Moreno, *Acústica de la edificación*, UNED Fundación escuela de la Edificación, 1997
A. Carrión Isbert, *Diseño acústico de espacios arquitectónicos,* Ediciones UPC. Barcelona, 1998
M. Recuero López, *Acústica arquitectónica aplicada*, Editorial Paraninfo. Madrid, 1999
H. Arau, *ABC de la acústica arquitectónica*, Ediciones CEAC, 1999
M. Mehta, J. Johnson, J. Rocafort, *ArchitecturalAcoustics. Principlesand Design*, Ed. Prentice Hall, 1999
W. J. Cavanaugh, J.A. Wilkes, *Architectural Acoustics. Principles and Practice,* Ed. Wiley, 1999
M. Recuero López, *Acondicionamiento Acústico*, Editorial Paraninfo, 2001
C. Díaz Sanchidrián, *Apuntes de acústica en la edificación y el urbanismo*, Instituto Juan Herrera, 2002
Revista Tectónica nº 14, *Acústica*, ATC Ediciones, 2002
F.J. Rodríguez, J. de la Puente, C. Díaz, *Guía acústica de la construcción*, Cie, 2008
D. Casadevall i Planas, *Documento básico HR. Protección contra el ruido. Comentado y con ejemplos*, bubok.com, 2009
S. Valero Granados, *Acústica aplicada al interiorismo*, Arquifon, 2011

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades programadas:

Clases teóricas: clases impartidas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos de cada capítulo y su relevancia en el contexto de la materia.

Clases prácticas de problemas: clases impartidas para todo el grupo de alumnos. En ellas se plantearán cuestiones, ejercicios y problemas en los que se emplearán los contenidos teóricos, en la resolución de determinadas situaciones situadas en el contexto edificatorio.

Sesiones prácticas de laboratorio. Se realizarán tres sesiones de prácticas de laboratorio. Se familiarizará al alumnado con el empleo de instrumental científico y técnicas de medida.

Actividades complementarias:

Visitas a obra de rehabilitación arquitectónica in situ con la empresa dBA-acústica.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

Evaluación continua:

Asistencia a clases teóricas y prácticas: 50%
Presentación de resultados de las prácticas: 30%
Visita a obra: 20%

Nota sobre INCLUSIÓN:

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Esta modalidad de evaluación constará de un examen escrito compuesto de preguntas sobre la teoría y problemas vistos en clase y sobre las prácticas realizadas.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA *NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA*

Según se recoge en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013 y modificada por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016, podrán acogerse a esta modalidad de evaluación los estudiantes que cumplan las condiciones necesarias y lo soliciten en tiempo y forma (véase el artículo 8 de la citada normativa).

Esta modalidad de evaluación constará de un examen escrito compuesto de preguntas sobre la teoría y problemas vistos en clase y sobre las prácticas realizadas.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Esta información se puede consultar en el enlace http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado	En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías mediante alguna de las siguientes herramientas: 1. Atención mediante correo electrónico 2. Tutorías individuales mediante videoconferencia síncrona con la herramienta Meet de Google o Skype. Tendrán lugar previa petición del

	estudiante. 3. Tutorías colectivas presenciales o mediante videoconferencia síncrona con la herramienta Meet de Google o Skype.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Clases virtuales:

Se concentraría la enseñanza de índole teórica. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet, Prado, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional que son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso. Esta metodología puede incluir:

- Clases grabadas: el profesor/a proporcionará a través de la plataforma Prado un enlace a la clase grabada.
- Videoconferencia síncrona: clases por videoconferencia en el horario de impartición de la asignatura. Estas videoconferencias podrían ser grabadas para su posterior visualización. El enlace a la clase se proporcionará a través de la plataforma Prado.
- Material extra en Prado. Apuntes, ejemplos y solución a las tareas realizadas por los alumnos/as.
- Seminarios. Algunos de los contenidos se darán en forma de seminario, donde se explicarán los aspectos más importantes de dicho tema.

Clases presenciales: se primaría la impartición de problemas, resolución de dudas, realización de pruebas parciales y prácticas de laboratorio.

- Para minimizar el riesgo de contagio y siempre que se pueda garantizar la distancia de seguridad, se dividirá el grupo en pequeños subgrupos según el número de matriculados

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán online, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

Se mantendría lo descrito para el escenario presencial en cuanto a INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL.

Convocatoria Extraordinaria

La prueba tendrá lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, se plantearía como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán online, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

Se mantendría lo descrito para el escenario presencial en cuanto a INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN,

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL.	
Evaluación Única Final	
La prueba tendrá lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se online, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. **Se mantendría lo descrito para el escenario presencial.**	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Esta información se puede consultar en el enlace http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado	En escenario virtual, se atenderán las tutorías mediante alguna de las siguientes herramientas: 1. Atención mediante correo electrónico 2. Tutorías individuales mediante videoconferencia síncrona con la herramienta Meet de Google o Skype. Tendrán lugar previa petición del estudiante. 3. Tutorías colectivas mediante videoconferencia síncrona con la herramienta Meet de Google o Skype.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet, Prado, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, que son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso. Esta metodología puede incluir: • **Clases grabadas: el profesor/a proporcionará a través de la plataforma Prado un enlace a la clase grabada.** • **Videoconferencia síncrona: clases por videoconferencia en el horario de impartición de la asignatura. Estas videoconferencias podrían ser grabadas para su posterior visualización. El enlace a la clase se proporcionará a través de la plataforma Prado.** • **Material extra en Prado. Apuntes, ejemplos y solución a las tareas realizadas por los alumnos/as.** • **Seminarios. Algunos de los contenidos se darán en forma de seminario, donde se explicarán los aspectos más importantes de dicho tema.** • **Prácticas de laboratorio: Se realizarán de forma simulada usando datos suministrados por el profesor.**	

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
Las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán online, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. **Se mantendría lo descrito para el escenario presencial en cuanto a INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL.**
Convocatoria Extraordinaria
Las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán online, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. **Se mantendría lo descrito para el escenario presencial en cuanto a INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL.**
Evaluación Única Final
En aquellas excepciones en las que el alumno/a no pueda realizar los ejercicios de evaluación continua, se realizará una prueba no presencial síncrona en el día y hora acordado entre alumno/a y profesor/a. En esta prueba estarán todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. La realización de la prueba se llevará cabo siempre siguiendo las instrucciones y recomendaciones que la UGR dicte al respecto. Se valorarán los conocimientos del alumno/a, la resolución de los ejercicios y su presentación (100%)