

مبانی فیزیک ساختمان ۱

آکوستیک

تألیف:

زهره قیابکلو

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر

سرشناسه: قیابکلر، زهرا، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور: مبانی فیزیک ساختمان ۱ آکوستیک/ تالیف زهرا قیابکلر.
مشخصات نشر: تهران، جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶.
مشخصات ظاهری: VI، ۲۴۵ ص:، مضمون، جدول، نمودار.
شابک: ۳۲۰۰۰ ریال 9789648737844

وضعیت فهرست‌نویسی: قیفا
یادداشت: کتابنامه: ص: [۲۳۶-۲۳۹].
یادداشت: نمایه.

موضوع: صورت‌شناسی ساختمانی.
موضوع: صدا - - عایق‌سازی.
موضوع: سر و صدا - - کنترل.
شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی. واحد صنعتی امیرکبیر
رده‌بندی کنگره: ۹م۲/ق NA2800
رده‌بندی دیوئی: ۶۹۰/۲
شماره کتابشناسی ملی: ۱۱۰۶۳۵۰



انتشارات جهاد دانشگاهی
واحد صنعتی امیرکبیر

- | | |
|-------------------|---|
| عنوان • | مبانی فیزیک ساختمان ۱ (اکوستیک) |
| مؤلف • | زهرا قیابکلر |
| مدیر مسئول • | احمد رضا مختاری |
| قطع و صفحه • | وزیری ۲۵۶ ص |
| ایزوگرایی و چاپ • | قلم (قم ۰۲۵۱۸۸۳۸۳۶۹) |
| تیراژ • | ۱۲۰۰ نسخه |
| نوبت چاپ • | اول ۱۳۸۶ |
| قیمت • | ۳۲۰۰۰ ریال |
| شابک • | ISBN: 978-964-8737-84-4 ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۸۷۳۷ - ۸۴ - ۱ |
| آدرس و مرکز بخش • | تهران - خیابان حافظ - روبروی خیابان سمیه - دانشگاه صنعتی امیرکبیر |
| تلفن • | ۸۸۸۹۵۹۶۹-۶۶۴۶۵۳۹۲ |
| فاکس • | ۶۶۹۵۰۹۸۲ |

Email: acecr@aut.ac.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیشگفتار جهاد دانشگاهی

اکنون در دوران بازسازی مملکت اسلامیان ایران، توجه به تقویت بنیه علمی دانشگاهها و دیگر نهادهای مقدس علمی یکی از وظایف همه آگاهان و دست‌اندرکاران امور می‌باشد. از این‌رو جهاد دانشگاهی با علم و آگاهی نسبت به این مهم تمامی نیرو و توان خود را صرف تجهیز علمی و اقتصادی هر چه بیشتر دانشجویان و آینده‌سازان جامعه، نموده است و در این راه از هیچ کوشش و تلاشی دریغ نخواهد ورزید.

در این راستا انتشارات جهاد دانشگاهی با این باور که داشتن استقلال اقتصادی و عقیدتی، مستلزم دارا بودن قدرت بالای علمی و آشنایی با تکنولوژی مدرن، البته در کنار ایمان و اعتقاد به آرمانها است، سعی می‌نماید با آماده‌سازی و انتشار متون متنوع و مختلف علمی به هر دو زبان فارسی و لاتین که از سطح مطلوبی برخوردار باشند، به وظیفه انسانی و اعتقادی خویش جامعه عمل ببوشاند. و امیدوار است که توانسته باشد کمکی هر چند ناچیز به علاقه‌مندان و دلسوزان میهن اسلامی و پویندگان راه علم انجام دهد.

با این باور و اعتقاد از همه عزیزان دانش‌پژوه جهت ارائه نظرات و پیشنهادات برای هر چه بهتر شدن سطح امور انتشارات این جهاد، یاری می‌طلبیم.

در انتها این کتاب را به روان پاک شهدای دانشگاهی بویژه شهدای دانشگاه صنعتی امیرکبیر تقدیم می‌نماییم. امید است کلیه دانشگاهیان استوار و نابت قدم پوینده راه شهیدان در محیط مقدس دانشگاه باشند.

والسلام علی من اتبع الهدی

انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر

به نام خدا

پیشگفتار

صدا اولین وسیله ارتباط انسانها با یکدیگر، با طبیعت و حتی ارتباط با اشیاء ساخته شده توسط خود انسان است. علم تولید، انتشار و دریافت صدا آکوستیک نام دارد. امروزه بایستی به این نکته اذعان نمود که اگرچه دانش آکوستیک در معماری دارای اهمیت و نقش ویژه‌ای می‌باشد ولیکن نسبت به دیگر مباحث معماری، توجه قابل ملاحظه‌ای در کشور ما به آن نشده است.

علم آکوستیک در معماری علاوه بر نیاز به آگاهی و تسلط بر مباحث ساختمانی، به دلیل نیاز به آشنائی بیشتر با علوم فیزیک و ریاضیات، دارای پیچیدگی خاصی است که از حوزه علاقه اغلب معماران خارج است. به همین جهت در این کتاب کوشش فراوانی برای انتقال ساده مطالب آکوستیکی صورت پذیرفته است که به این منظور تعداد زیادی مثال، تصاویر و جداول مختلف نیز ارائه شده است. کتاب حاضر با ارایه مباحثی جهت شناخت اولیه نسبت به اصول و مبانی صوت آغاز و تا انتشار، انعکاس، جذب و انتقال صدا پیش رفته است.

کارکرد اکثر اکتشافات و اختراعات قرون اخیر مانند هواپیما، قطار، اتومبیل، صنایع مختلف و اغلب لوازم خانگی با تولید صدا همراه است که تأثیرات نامطلوب آن بر انسان بر کسی پوشیده نیست. اصولاً کمتر اختراعی را می‌توان یافت که دارای حرکت و نوسان باشد ولی سروصدا نداشته باشد. کنترل و تا حد امکان کاهش صداهای ناخواسته یا نوفه در محیط کار و زندگی امروزی و همچنین دفاتر اداری از دیگر موضوعاتی است که در این کتاب به آن پرداخته شده است.

از جمله صداهای خواسته، مورد نیاز و علاقه بشر باید به گفتار و موسیقی اشاره کرد که ارتباط بین انسانها در بسیاری از زمینه‌های مختلف وابسته به آنهاست. به همین منظور موضوع آکوستیک در فضاهای سرپوشیده و نیازهای آکوستیکی حوزه سخن‌گویی و موسیقی در انواع مختلف سالن‌ها و انواع سیستم‌های تقویت کننده الکترونیکی صدا به تفصیل در فصل‌های پایانی مورد بررسی قرار گرفته است.

زهرای قیابکلو

تأیستان ۱۳۸۶

فهرست عناوین

۱- اصول و مبانی صوت

۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ ماهیت صوت.....	۱
۳-۱ ویژگی‌ها و کمیت‌های صوتی.....	۳
۴-۱ ساختمان گوش انسان.....	۶
۱-۴-۱ جهت یابی منبع صوت توسط گوش.....	۸
۲-۴-۱ تشخیص فاصله منبع صوتی.....	۹
۵-۱ محدوده شنوایی.....	۹
۶-۱ بلندی صدا.....	۱۳

۲- تولید و انتشار صدا

۱-۲ مقدمه.....	۲۱
۲-۲ انواع صدا.....	۲۴
۱-۲-۲ نغمه ناب.....	۲۴
۲-۲-۲ نغمه.....	۲۵
۳-۲-۲ نوفه.....	۲۵
۳-۲ تولید صوت در حنجره انسان.....	۲۵
۴-۲ انتشار صدا.....	۲۷
۵-۲ سرچشمه صوتی.....	۲۷
۱-۵-۲ سرچشمه های نقطه‌ای.....	۲۷
۲-۵-۲ سرچشمه‌های خطی.....	۳۱
۳-۵-۲ سرچشمه‌های صفحه‌ای.....	۳۳
۶-۲ تأثیر شرایط محیطی بر صدا.....	۳۴
۱-۶-۲ جذب مولکولی.....	۳۴
۲-۶-۲ تأثیر باد.....	۳۵
۳-۶-۲ تأثیر دما.....	۳۵
۷-۲ دیواره‌های باز دارنده صدا.....	۳۸

فهرست عناوین

۳- انعکاس، جذب و انتقال صدا

۴۱.....	۱-۲ مقدمه.....
۴۲.....	۲-۲ انعکاس صدا.....
۴۳.....	۱-۲-۲ بازتاب از سطوح مسطح.....
۴۴.....	۲-۲-۲ بازتاب از سطوح منحنی.....
۴۷.....	۳-۲ جذب صدا.....
۴۹.....	۴-۲ انواع جذب کننده‌های صوتی.....
۴۹.....	۱-۴-۲ جذب کننده‌های متخلخل.....
۵۳.....	۲-۴-۲ جذب کننده‌های پوسته‌ای.....
۵۵.....	۳-۴-۲ جذب کننده‌های حفره‌ای (کاوک).....
۵۷.....	۴-۴-۲ جذب کننده‌های روزنه‌دار.....
۶۰.....	۵-۲ انتقال صدا (تراکسیل).....
۶۰.....	۱-۵-۲ ضریب انتقال جدا کننده (T).....
۶۱.....	۲-۵-۲ شاخص کاهش صدا (R).....
۶۲.....	۳-۵-۲ شاخص کاهش صدای یک جداکننده مرکب (RC).....
۶۵.....	۴-۵-۲ گروه یا درجه انتقال صدا (STC).....
۶۶.....	۵-۵-۲ قانون جرم.....
۶۸.....	۶-۵-۲ وابستگی فرکانسی.....
۷۳.....	۷-۵-۲ دیوارهای چند جداره با لایه هوا.....
۷۴.....	۸-۵-۲ تأثیر بازشوها در میزان انتقال صدا.....
۷۶.....	۹-۵-۲ تغییرات کاهش صدا در جداکننده‌های تک‌لایه‌ای.....
۷۶.....	۱۰-۵-۲ تغییرات کاهش صدا در جدا کننده‌های چند لایه ای.....
	۴- صدای ناخواسته یا نوفه

۷۹.....	۱-۴ مقدمه.....
۸۰.....	۲-۴ تأثیر نوفه بر انسان.....
۸۳.....	۳-۴ اندازه گیری صدا.....
۸۴.....	۱-۳-۴ تراز معادل صدای وزن یافته (LAeqT).....

فهرست عناوین

۸۵.....	۴-۳-۲ تراز آماری یا درصدی (LANT).....
۸۵.....	۴-۴ انواع نوفه.....
۸۶.....	۴-۵ کنترل نوفه هوابرد.....
۸۶.....	۴-۵-۱ کاهش نوفه هوابرد بین دو اتاق از طریق جداره‌ها.....
۸۹.....	۴-۵-۱-۱ برسنج نوفه.....
۹۰.....	۴-۵-۲ کنترل نوفه هوابرد بین دو اتاق از طریق اتصال کف و دیوارها.....
۹۳.....	۴-۵-۳ کنترل نوفه هوابرد از طریق فضاهای خالی.....
۹۴.....	۴-۵-۴ کنترل نوفه هوابرد از طریق کانال تهویه.....
۹۶.....	۴-۵-۵ کنترل نوفه هوابرد از طریق درها.....
۹۹.....	۴-۵-۶ کنترل نوفه هوابرد از طریق پنجره‌ها.....
۱۰۱.....	۴-۵-۷ کنترل نوفه کوبه‌ای.....
۱۰۲.....	۴-۵-۸ کنترل نوفه کوبه‌ای ناشی از سقف.....
۱۰۶.....	۴-۵-۹ کنترل نوفه کوبه‌ای ناشی از سیستم تأسیسات.....
۱۰۸.....	۴-۶ حفاظت بناها از نوفه محیطی.....
۱۰۸.....	۴-۶-۱ نوفه ترافیک زمینی.....
۱۱۰.....	۴-۶-۱-۱ حایل‌های صوتی.....
۱۱۲.....	۴-۶-۱-۲ حایل‌های گیاهی.....
۱۱۳.....	۴-۷ پلان صحیح بنا از نظر حفاظت آکوستیکی.....
	۵- کنترل نوفه در دفاتر اداری
۱۱۵.....	۵-۱ مقدمه.....
۱۱۶.....	۵-۲ شاخص وضوح گفتار.....
۱۱۸.....	۵-۳ پوشانه صوتی.....
۱۲۰.....	۵-۴ زاویه گوینده به شنونده.....
۱۲۰.....	۵-۵ فاصله گوینده از شنونده.....
۱۲۱.....	۵-۶ تأثیر حایل‌ها.....
۱۲۲.....	۵-۷ تقسیمات داخلی در دفاتر اداری باز.....

فهرست عناوین

۶- آکوستیک در تالار

۱۲۷	۱-۶ مقدمه
۱۳۱	۲-۶ آکوستیک در تالار
۱۳۲	۳-۶ انتشار و تباهی صدا در تالار
۱۳۳	۴-۶ زمان واخشی یا طنین
۱۳۹	۵-۶ نیازهای آکوستیکی سخن‌گویی و موسیقی
۱۴۰	۱-۵-۶ نیازهای آکوستیکی سخن‌گویی
۱۴۰	۱-۱-۵-۶ وضوح و آشکاری
۱۴۱	۲-۱-۵-۶ تراز سخن‌گویی
۱۴۲	۳-۱-۵-۶ ادراک سخن‌گویی
۱۴۳	۴-۱-۵-۶ صدای زمینه
۱۴۴	۲-۵-۶ نیازهای آکوستیکی موسیقی
۱۴۶	۶-۶ جذب‌کننده‌های صوتی
۱۵۰	۷-۶ بازتابنده‌های صوتی
۱۵۶	۸-۶ پخش‌اینده‌های صوتی
۱۶۱	۹-۶ اشکالات مهم آکوستیکی
۱۶۲	۱-۹-۶ پژواک ناخواسته
۱۶۴	۲-۹-۶ پژواک ردیفی
۱۶۴	۳-۹-۶ امواج ساکن
۱۶۶	۴-۹-۶ نقاط کور و سایه آکوستیکی
۱۶۷	۵-۹-۶ تمرکز صدا
۱۶۸	۶-۹-۶ فضا‌های الحاقی
۱۶۸	۱۰-۶ ملاحظات طراحی آکوستیکی
۱۶۸	۱-۱۰-۶ شکل سالن
۱۷۳	۲-۱۰-۶ حجم سالن
	۷- مصادیق
۱۷۵	۱-۷ مقدمه

فهرست عناوین

۱۷۵	۲-۷ تئاتر (اپرا) اسکالا- میلان
۱۷۸	۲-۷ خانه اپرای سیدنی
۱۸۰	۱-۳-۷ تالار کنسرت
۱۸۲	۲-۳-۷ سالن تئاتر اپرا
۱۸۳	۳-۳-۷ سالن تئاتر درام
۱۸۴	۴-۳-۷ سالن تماشاخانه
۱۸۶	۵-۳-۷ هنرکده
۱۸۷	۶-۳-۷ جلوخان
۱۸۸	۴-۷ خانه اپرای اسن
۱۹۱	۵-۷ تالار سمفونی دالاس
۱۹۶	۶-۷ خانه اپرای باستیل
۱۹۹	۷-۷ سرای موسیقی پارکو دلا- رم
۲۰۸	۸-۷ نمونه‌های دیگر
	۸- سیستم‌های تقویت الکترونیکی صدا
۲۱۱	۱-۸ مقدمه
۲۱۲	۲-۸ میکروفون
۲۱۴	۳-۸ آمپلی فایر
۲۱۴	۴-۸ بلندگو
۲۱۹	۱-۴-۸ تعیین مکان بلندگوها
۲۱۹	۱-۱-۴-۸ مرکزی
۲۲۰	۲-۱-۴-۸ استریوفونیک
۲۲۱	۳-۱-۴-۸ پراکنده
۲۲۳	۴-۱-۴-۸ سقفی
۲۲۴	۲-۴-۸ پدیده هُس
۲۳۵	۵-۸ ملاحظات مربوط به سیستم های الکترونیکی صوتی
۲۲۷	۹- ضمائم
۲۳۷	فهرست منابع

www.ketab.ir