



دانشکده بهداشت و پیراپزشکی
گروه آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای

طرح دوره Course Plan

مشخصات فراگیران			مشخصات درس				
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای			عنوان واحد درسی: طراحی سیستم های کنترل صدا و ارتعاش در صنعت				
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد			نوع واحد درسی: اختصاصی				
ترم تحصیلی: نیمسال اول			کارورزی:	کارآموزی:	عملی: ۱	نظری: ۲	واحد
بخش:	سال:	کارآموز	کارورزی:	کارآموزی:	عملی: ۳۴ ساعت	نظری: ۳۴ ساعت	ساعت، روز یا ماه
بخش:	سال:	کارورز	تاریخ تصویب جدیدترین برنامه آموزشی توسط وزارت بهداشت:		پیشنیاز:		کد درس: ۱۲۲۷۰۱۸
بخش:	سال:	دستیار					
سایر:			سایر:				
مشخصات مسؤل درس							
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای			نام و نام خانوادگی: روح اله حاجی زاده				
رتبه علمی: استادیار			مقطع تحصیلی: دکترای تخصصی Ph.D.				
پست الکترونیک: roohalahhajizade@zums.ac.ir			شماره تماس: ۰۲۴-۳۳۷۸۱۳۰۰				
آدرس محل کار: زنجان- خیابان پروین اعتصامی- دانشکده بهداشت و پیراپزشکی- گروه مهندسی بهداشت حرفه ای							
نام و نام خانوادگی سایر مدرسان:							
بازنگری بر اساس نیاز جامعه:			تاریخ تدوین طرح درس: ۱۳۹۸/۰۵/۰۷		روش برگزاری برنامه:		
شماره جلسات بازنگری شده:	تاریخ تصویب توسط شورای EDC: ۱۳۹۸/۰۰/۰۰		تاریخ تأیید توسط شورای EDO: ۱۳۹۸/۰۰/۰۰		ترکیبی	مجازی	حضوری ✓

اهداف آموزشی

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و مبانی صدا، اندازه گیری و ارزیابی صدا در صنعت

اهداف اختصاصی (رفتاری): در پایان برنامه آموزشی، انتظار می رود فراگیران قادر باشند:

❖ حیطه شناختی:

- اصول و قوانین مربوط به منابع تولید صدا را شناخته و توضیح دهد.
- انتشار و انتقال صدا در محیط های کار را توضیح دهد.
- مبانی روش های کنترل صدا را بیان کند.
- اصول به کارگیری جاذب های صوت را توضیح دهد.
- کنترل صدا مبتنی بر عایق های صوت را محاسبه و توضیح دهد.
- مانع های صوتی را طراحی کند.
- سایلنسرها و مافلرها را طراحی کند.
- مبانی و قوانین فیزیک بنیادی ارتعاش را توضیح دهد.
- سیستم های ارتعاشی شامل ارتعاشات آزاد و واداشته را توضیح دهد.
- عوامل موثر بر ایجاد ارتعاش ناخواسته در منابع را بیان کند.
- نامیزانی دورانی ارتعاش را توضیح دهد.
- اصول ارتعاش در ماشین آلات را بررسی کند.
- مبانی کنترل ارتعاش در منبع را بیان کند.
- ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، جاذب های دینامیک، میراکننده های ارتعاش را توضیح دهد.
- روش های تعیین میزان میرایی را توضیح دهد.
- روش کنترل ارتعاش با استفاده از ایزولاتورها و میراکننده ها را تبیین کند.
- جاذب های ارتعاش ضربه ای و کاربرد آنها در کاهش صدای کوبه ای و ارتعاشات بیان کند.

❖ حیطه روانی حرکتی:

- بازتاب، انتشار و انتقال صدا را تحلیل کند.

- کمیات مرتبط با طراحی صدا با استفاده از جاذب ها را از جداول و چارت های مربوطه تعیین کند.

- کمیات مرتبط با طراحی صدا با استفاده از عایق های صوتی را از جداول و چارت های مربوطه تعیین کند.

- افت انتقال صدا به روش تقریب را با استفاده از جداول مربوطه تعیین کند.

❖ حیطه عاطفی:

- در پاسخ دهی به پرسش هایی که استاد درس درباره کنترل صدا و ارتعاش در صنعت مطرح می کند، مشارکت فعال داشته باشد.

- در یافتن پاسخ تمرین هایی که استاد در کلاس برای درک بیشتر مطالب درسی مطرح کرده است مشارکت فعال داشته باشد.

- در پاسخ دهی به پرسش هایی که در کلاس مطرح می شود، علاوه بر اعلام نظر خود، نظر سایر دانشجویان را شنیده و مورد نقد قرار دهد.

- برای اجرای کارهای عملی درس مربوطه، در شرکت های مربوطه و آزمایشگاه دانشکده به موقع حضور یافته و با مشارکت سایر دانشجویان در انجام آزمایش های طراحی شده مشارکت فعال داشته باشد.

- گزارش آزمایش های انجام شده را نوشته و در موعد مقرر تحویل دهد.

روش های تدریس

سخنرانی *	پرسش و پاسخ *	بحث گروهی *	ایفای نقش
کارگاه آموزشی	نمایش عملی *	PBL	پانل
گردش علمی	گزارش صبحگاهی	ژورنال کلاب	گروه کوچک
Bedside teaching	Grand Round	Case Based Discussion	بیمار شبیه سازی شده

سایر روش های تدریس:

مواد و وسایل آموزشی

کتاب *	جزوه	پاورپوینت *	وایت بورد *	تصویر/عکس	کاتالوگ/بروشور	نمودار/چارت *
فایل صوتی	فیلم آموزشی *	نرم افزار	ماکت	اشیاء و لوازم واقعی *	بیمار استاندارد شده	بیمار واقعی

سایر مواد و وسایل آموزشی: رایانه متصل به ویدئو پروژکتور در کلاس درس و آزمایشگاه

مکان برگزاری آموزش

کلاس *	سایت اینترنت	سالن کنفرانس	سالن آمفی تاتر	سالن مولاژ	آزمایشگاه *	Media Lab	Skill Lab	درمانگاه/ بخش بالینی	عرصه بهداشت	جامعه
--------	--------------	--------------	----------------	------------	-------------	-----------	-----------	----------------------	-------------	-------

سایر مکان های آموزشی:

تجارب یادگیری (مرتبط با استاد)

کار با انواع وسایل و تجهیزات موجود در آزمایشگاه بهداشت حرفه ای دانشکده مربوط به بحث صدا در محیط کار

تکالیف یادگیری (مرتبط با فراگیر)

فراگیری حل تمرین ها و مسایل ارایه شده در کلاس و آزمایشگاه

ضوابط آموزشی و سیاست های مدرس

انتظارات: حضور به موقع دانشجویان در کلاس درس و آزمایشگاه آن، شرکت فعال و پویا در طی کلاس های آموزشی، طرح سؤال در صورت وجود ابهام در حین تدریس و در پایان هر جلسه کلاسی، همراه داشتن چارت ها و نمودارهای مربوطه در کلاس و آزمایشگاه، انجام تمرین ها و تکالیف کلاسی و ارایه گزارش کار انجام فعالیت های عملی در آزمایشگاه، شرکت در جلسات امتحان میان ترم و پایان ترم در رأس ساعت مقرر، همراه داشتن ماشین حساب مهندسی در کلاس درس و جلسات امتحان طرح پیشنهاد به منظور ارتقای کیفیت تدریس

مجازها: در صورت ضرورت، ورود و خروج از کلاس به طوری که موجب اختلال در نظم جلسه آموزشی نشود.

محدودیت ها: عدم پاسخ گویی به تماس های تلفن همراه و نیز ارسال پیامک، پرهیز از خوردن و آشامیدن در حین تدریس در کلاس و اجتناب از انجام هر گونه عملی که موجب حواس پرتی سایر دانشجویان در کلاس شود. عدم مطالعه کتب و جزوات غیر مرتبط با موضوع در حال تدریس

توصیه های ایمنی (دروس عملی / آزمایشگاهی / بالینی / عرصه)

احتیاط در حین کار با تجهیزات و وسایل موجود در آزمایشگاه بهداشت حرفه ای، رعایت نکات ایمنی در کار با رایانه های موجود در کلاس و ویدیو پروژکتور به منظور پیشگیری از بروز حوادث احتمالی از قبیل برق گرفتگی و آتش سوزی

فهرست منابع درسی

منابع اصلی درس:

- مبانی آکوستیک در ساختمان، دکتر پروین نصیری
- مهندسی صدا و ارتعاش، دکتر رستم گل محمدی
- Industrial Noise Control T Lewis Bell
- Industrial noise control and acoustics, Randall F Barron, Mobipocket
- Master handbook of acoustics, Alton Everest

سایر منابع:

روش ارزشیابی

گسترده پاسخ	کوته پاسخ	چند گزینه ای	جور کردنی	صحیح / غلط	چک لیست	مصاحبه
Key Feature	OSCE	Short Case	Long Case	Mini CEX	DOPS	Clinical Work Sampling
Log Book	360 ⁰	Portfolio	PUZZLE	PMP	SCT	CRP

سایر روش های ارزشیابی: آزمون کتبی به صورت تشریحی برای امتحان های میان ترم و پایان ترم برگزار می شود. امتحان عملی نیز در پایان ترم با هماهنگی دانشجویان در تاریخ تعیین شده در محل آزمایشگاه انجام می شود.

بارم بندی نمره: (نمره نظری از ۲۰ ضربدر تعداد واحد نظری و نمره عملی از ۲۰ ضربدر تعداد واحد عملی و مجموع آنها تقسیم بر کل واحد درسی)		
حضور و مشارکت فعال: ۱ نمره	تکالیف کلاسی: ۱ نمره	کار عملی: حضور در آزمایشگاه دانشکده و انجام آزمایش های مربوطه ۲۰ نمره (مطابق شرح در بالا)
کوئیز: --- نمره	امتحان میان ترم/ دوره: ۴ نمره	امتحان پایان ترم/ دوره: ۱۴ نمره
سایر موارد: در کسب نمره عملی توسط دانشجو، ارایه به موقع و کامل بودن تعداد گزارش ها و نیز عدم غیبت در کلاس های عملی آزمایشگاه در قالب ۲۰ نمره عملی لحاظ می شود.		

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه نظری

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	۱: ارائه سرفصل درس و اهمیت آن ۲: معرفی کتب و منابع مورد نیاز ۳: تعاریف و مفاهیم کنترل صدا ۴: میدان صوتی آزاد و بازآوا ۵: خصوصیات جاذب و عایق صوتی ۶: ضریب کاهش صدا ۷: ضریب جذب میانگین	مقدمه و کلیات
۲	۱: انواع جاذب های صوت ۲: فرکانس حد جاذب ها ۳: تعیین ویژگی های جاذب با استفاده از ویژگی های ثابت اتاق ۴: تعیین سهم زمان بازآوایی و میدان مستقیم بر تراز فشار صوت	جاذب های صوت
۳	۱: تعیین ویژگی های جاذب با استفاده از زمان بازآوایی و حجم اتاق ۲: تعیین زمان بازآوایی با استفاده از فرمول ارینگ، نوریس و ارینگ	جاذب های صوت و زمان بازآوایی

	۳: تعیین تعداد واحد های جذب ۴: تعیین زمان بازآوایی با در نظر گرفتن جذب در هوا ۵: تعیین ویژگی های جاذب با استفاده از نسبت سطح موثر جاذب	
مانع های صوتی	۱: مانع های شفاف ۲: تاثیر زاویه مانع ها، ارتفاع مانع ها و اثرات فضا بر انتقال صوت ۳: محاسبه تراز فشار صوت بدون مانع ۴: محاسبه تراز فشار صوت بدون مانع ۵: محاسبه افت تداخلی مانع	۴
مانع های صوتی	۱: میدان تفرق مانع و محاسبات میدان تفرق ۲: افت تداخل موانع مستطیلی ۳: تقریب افت تداخل موانع نیمه نامحدود	۵
مانع های صوتی	۱: محاسبه تاثیر مانع ها در محیط باز و سرپوشیده ۲: محاسبه عدد فرنل ۳: محاسبه ثابت اتاق در حضور مانع	۶
انتقال صدا	۱: افت انتقال و ضریب انتقال ۲: تعیین ضریب انتقال صدا و افت انتقال صدا ۳: ارتباط فرکانس و افت انتقال ۴: تعیین افت انتقال صدا در نواحی مختلف فرکانسی ۵: تبیین فرکانس بحرانی و محاسبه آن	۷
انتقال صدا	۱: طول موج امواج خمشی در مواد ۲: تغییرات در محیط در برخورد نرمال امواج صوتی ۳: تعیین ضریب انتقال صوت در برخورد نرمال صوت ۴: تعیین ضریب انتقال صوت در برخورد نرمال از دیوار	۸

انتقال صدا و کلاس انتقال صدا	۱: روش تقریب برای تخمین افت انتقال ۲: تعیین کلاس انتقال صدا	۹
محصورکننده های آکوستیکی	۱: محصورکننده های آکوستیکی ۲: فاکتورهای تاثیرگذار بر عملکرد محفظه ها ۳: انواع محفظه های آکوستیکی و تعیین نوع محفظه ۴: تعیین طول موج خمشی محفظه ها	۱۰
امتحان میان ترم	برگزاری امتحان میان ترم	۱۱
محصورکننده های آکوستیکی	۱: روش طراحی محفظه ها ۲: تعیین کاهش صدای محصور کننده ها ۳: پنل های مدولار ۴: نشست صدا در محصورکننده ها ۵: محفظه های فردی و سفارشی	۱۲
محصورکننده های آکوستیکی	۱: پنل ها و درب های دسترسی محفظه ها ۲: محصورسازی جزئی ۳: پرده های آکوستیکی ۴: افت انتقال مافلر اتاقک انبساطی	۱۳
محصورکننده های آکوستیکی	۱: افت انتقال مافلر اتاقک انبساطی ۲: عملکرد مافلر انبساطی تک اتاقکی ۳: افت انتقال مافلرهای جذبی	۱۴
اتاقک پلنوم	۱: طراحی اتاقک پلنوم ۲: تعیین ضریب جذب سطحی میانگین پلنوم ۳: تعیین افت انتقال اتاقک پلنوم ۴: تعیین افت انتقال محفظه های پلنوم چندتایی به صورت سری	۱۵

مقدمه و انواع ارتعاش	۱: انواع ارتعاش ۲: سیستم ارتعاشی همراه با میراکنندگی ۳: سیستم ارتعاشی واداشته ۴: میزان عبور ارتعاش ۵: دامنه جابجایی سیستم ۶: درجه آزادی	۱۶
سیستم ارتعاشی	۱: سیستم ارتعاشی آزاد نامیرا با درجه یک آزادی ۲: سیستم ارتعاشی آزاد میرا با درجه یک آزادی ۳: سیستم میرایی بحرانی ۴: فاکتور میرایی	۱۷
ارتعاش اجباری و انتقال پذیری	۱: ارتعاش اجباری ۲: امپدانس مکانیکی و پویایی ۳: انتقال پذیری	۱۸
چرخش نامتعادل	۱: چرخش نامتعادل ۲: برآشتگی جابجایی ۳: ایزولاتور ارتعاشی دینامیک	۱۹
کنترل ارتعاش	۱: روش های عمومی کنترل ارتعاش ۲: مواد عایق ارتعاش: چوب پنبه	۲۰

*توجه: تاریخ شروع و پایان، در زمان آغاز برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس/ کارشناس آموزش، به اطلاع فراگیران رسانیده خواهد شد.

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه عملی

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	بازدید از صنعت در ارتباط با کنترل صدا	نوشتن گزارش و پیشنهاد کنترل صدای منابع صوتی
۲	بازدید از صنعت در ارتباط با کنترل ارتعاش	نوشتن گزارش و پیشنهاد کنترل ارتعاش منابع ارتعاش زا
۳	انجام پروژه عملی	نوشتن گزارش پروژه

***توجه: تاریخ شروع و پایان، در زمان آغاز برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس / کارشناس آموزش، به اطلاع فراگیران رسانیده خواهد شد.**