



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: صدا در محیط کار	کد درس: ۳۱۴۰۴۴
مقطع تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و بهداشت حرفه ای و ایمنی کار	پیش نیاز: فیزیک اختصاصی
تعداد واحد: ۱/۵ واحد نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: یکشنبه ۱۲-۸	مسئول درس: دکتر ابراهیم تابان
طراحی اولیه ☒	بازنگری ☐
هدف کلی دوره: شناخت منابع صوتی و روش های تولید و انتشار صدا در محیط کار و کسب توانایی اندازه گیری، ارزیابی و کنترل مواجهه با صدا	
اهداف اختصاصی دوره: به طور اختصاصی انتظار می رود فراگیران در پایان دوره توانایی های زیر را دارا باشند:	
- آشنایی با مفاهیم و مبانی تولید صوت خصوصیات و کمیات فیزیکی امواج صوتی، کمیت های لگاریتمی صدا، مقادیر حداکثر، حداقل و موثر تراز - آشنایی با انواع تراز، محدوده شنوایی، آستانه های شنوایی، بلندی و تراز بلندی صدا، کاربرد و ارتباط آن با دسیبل، جمع، تفریق و میانگین گیری از ترازهای صوتی و کاربرد آنها - آشنایی با انتشار صدا در محیط بسته: از منابع نقطه ای، انتشار صوت از منابع، ضریب جهت، شاخص جهت و کاربرد آن، تاثیر سطوح بازتابشی بر انتشار صدا در محیط بسته - آشنایی با جنبه های بهداشتی مواجهه با صدا - آشنایی با حدود مجاز مواجهه شغلی با صدا (OEL) و نحوه ارزیابی صدا، تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی شاخص های صدای محیط زیست - آشنایی با برنامه حفاظت شنوایی: هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه: آموزش، پایش صدا، اصول کلی کنترل صدا	
روش های آموزشی (نحوه ارائه درس): سخنرانی به همراه پاور پوینت و حل مسایل می باشد.	
وسایل آموزشی: دیتا پرژکتور و وایت برد و کلیه دستگاه های مورد نیاز برای اندازه گیری صدا	
وظایف و تکالیف دانشجو: شرکت فعال و منظم در کلاس و مشارکت در حل مسایل طرح شده در کلاس برای جلسات بعد	
روش های ارزیابی دانشجو (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):	
ارائه فعالیت های آزمایشگاهی و نتایج	۱۵ درصد
امتحان عملی در پایان ترم	۱۵ درصد



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۷۰ درصد

■ امتحان میان ترم و پایان ترم

منابع اصلی درس:

- ۱- گلمحمدی رستم، مهندسی صدا و ارتعاش، انتشارات دانشجو، ۱۳۹۷
- ۲- ساوت تیم، ترجمه ایرج علیمحمدی، مدیریت صدا و ارتعاش در صنعت، انتشارات اندیشه رفیع آخرین ویرایش
- ۳- حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL) وزارت بهداشت، ۱۳۹۷

منابع انگلیسی:

- ❖ 4- Industrial Noise Control. Bell & Bell. eBook Published 1 November 2017
- ❖ 5- South Tim, managing noise and vibration at work, 1997,
- ❖ 6- ISO 9612. ISO 1999
- ❖ 7- WHO. Occupational Exposure to Noise-Evaluation. Prevention and Control.
- ❖ World Health Organization. Geneva. 2011.
- ❖



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ تعاریف مربوط به مفاهیم صوت را بیان نماید.
- ✓ رفتار امواج صوتی در محیط را شرح دهد.
- ✓ کمیات لگاریتمی صوت را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	یاد آوری مبانی فیزیک صدا در محیط کار
۴۵ دقیقه	مفاهیم و مبانی تولید صوت، تقسیم بندی ها، رفتارهای امواج صوتی در محیط، میدان صوتی، میدان شنوایی، آستانه شنوایی، آستانه درد ناکی، شبکه های وزنی فرکانسی، خصوصیات و کمیات فیزیکی، امواج صوتی (توان، شدت و فشار و انواع فشار صوت)، کمیت های لگاریتمی صدا (تراز توان، تراز شدت، تراز فشار)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اثر دوپلر را بیان نماید.
- ✓ شاخص های تراز معادل، مواجهه با صدا، دز و آماری توضیح دهد.
- ✓ کلیات برنامه های حفاظت شنوایی را بیان نماید.
- ✓ تعاریف مربوط به مفاهیم صوت را بیان نماید.



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	مقادیر حداکثر، حداقل، موثر تراز، دوپلر، شاخصهای صدا: تراز معادل eqLA - دز صدا - تراز مواجهه با صدا SEL - تراز صدای درک شده LPNE،
۴۵ دقیقه	کلیات برنامه حفاظت شنوایی: HCP، آموزش و ایجاد انگیزه، بررسی صدا، اصول کلی کنترل صدا، تراز آماری، محدوده شنوایی، آستانه های شنوایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ جمع، تفریق و میانگین گیری ترازهای صوتی و کاربرد آنها را بیان نماید.
- ✓ بلندی و تراز بلندی صدا و کاربرد و ارتباط آن را با دسیبل بیان نماید.
- ✓ تفاوت بین سون و فون را بیان نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	تراز موثر جمع، تفریق و میانگین گیری از ترازهای صوتی و کاربرد آنها
۴۵ دقیقه	بلندی و تراز بلندی صدا، کاربرد و ارتباط آن با دسیبل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ انتشار صدا از منابع نقطه ای ، خطی و سطحی را بیان نماید.
- ✓ ضریب جهت و فاکتور جهت را بیان نماید.
- ✓ انتشار صوت را در محیط آزاد و بسته را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	انتشار صدا در محیط بسته :از منابع نقطه‌ای (در میدان آزاد، نیمه بازتاب و بازتابی)
۴۵ دقیقه	انتشار صوت از منابع خطی و منابع سطحی -ضریب جهت، شاخص جهت و کاربرد آن، تاثیر سطوح بازتابی بر انتشار صدا در محیط بسته
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ انتشار صدا در محیط های باز و محوطه ها را فراگیرد.
- ✓ اثر فاصله و جذب توسط مولکول های هوا را فراگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	انتشار صدا در محیط باز و محوطه ها، اثر فاصله و جذب توسط مولکول های هوا، فضای سبز و پوشش گیاهی اثر جذبی زمین ، اثر باد و، اثر موانع طبیعی و انسان ساخت
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اثر صدا بر دستگاه شنوایی انسان را بیان نماید.

✓ اثرات فیزیولوژی غیر شنوایی را بیان نماید.

✓ اثر بر عملکرد شناختی و ذهنی و کارایی را بیان نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	جنبه های بهداشتی مواجهه با صدا شامل اثرات بر دستگاه شنوایی، اثرات فیزیولوژیک غیر شنوایی و اثرات بر روی عملکرد شناختی و ذهنی و کارایی
۴۵ دقیقه	تداخل صدا با مکالمه، اثر بر وضوح گفتار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ منحنی های تراز شده NR، NC، PNC را فراگیرد. تعاریف مربوط به مفاهیم صوت را بیان نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	حدود مجاز مواجهه شغلی با صدا (OEL)، پوشش Masking در محیط های غیر صنعتی، ادارات، منحنی های تراز شده NR، NC، PNC
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ شاخصهای صدای محیط زیست و روشهای کلی اندازه گیری صدا در محیط زیست را بیان نماید.
- ✓ تراز شبانه روزی DNL، تراز درک شده LPNE را بیان نماید.
- ✓ ارزیابی آکوستیکی محیط کار از لحاظ خصوصیات جذب صدا و انتقال صدا را فراگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	شاخصهای صدای محیط زیست و روشهای کلی اندازه گیری صدا در محیط زیست، تراز شبانه روزی DNL، تراز درک شده LPNE، ارزیابی آکوستیکی محیط کار از لحاظ خصوصیات جذب صدا و انتقال صدا
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اصول کلی کنترل صدا، وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه، روشهای ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی را فراگیرد.
- ✓ محاسبات اکتاوباند، SNR، NRR، روش مرجع تعیین افت، جایگذاری صدا حفاظتهای شنوایی REAT و روشهای آزمون مستقیم کارایی حفاظ ها را فراگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه :آموزش، پایش صدا، اصول کلی کنترل صدا، وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه، روشهای ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی (HCP)، وسایل حفاظت شنوایی انتخاب و ارزیابی آنها، محاسبات اکتاوباند، SNR، NRR، روش مرجع تعیین افت، جایگذاری صدا حفاظتهای شنوایی REAT و روشهای آزمون مستقیم کارایی حفاظ ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در صنعت را بیان نماید.
- ✓ دستگاه های اندازه گیری و آنالیز صدا و کالیبراسیون را فراگیرد.
- ✓ روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در محیطهای اداری را فراگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در صنعت ، دستگاه های اندازه گیری و آنالیز صدا و کالیبراسیون ، روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در محیطهای اداری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روشهای دزیمتری صدا (بلندمدت، کوتاه مدت) نحوه ارزیابی صدا را فراگیرد.
- ✓ تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی را فراگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	روشهای دزیمتری صدا (بلندمدت، کوتاه مدت) نحوه ارزیابی صدا، تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ آشنایی با اصول کلی کنترل صدا را فرا گیرد.
- ✓ آشنایی با روشهای اصلی کاربردی کنترل صدا را فرا گیرد.
- ✓ جنبه های اخلاقی در اندازه گیری و ارزشیابی صدا در محیط کار را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	آشنایی با اصول کلی کنترل صدا (در منبع، در مسیر و محیط انتشار، در محل شنونده)، آشنایی با روشهای اصلی کاربردی کنترل صدا شامل کنترل مدیریتی، کنترل سازهای (کنترل بر مبنای جذب و عایق بندی) و روشهای الکتریکی و الکترونیک (دفاع صوتی)، جنبه های اخلاقی در اندازه گیری و ارزشیابی صدا در محیط کار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	