



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: صدا در محیط کار	کد درس: ۳۱۴۰۴۴
مقطع تحصیلی: کارشناسی ناپیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار	پیش نیاز: فیزیک اختصاصی ۲ و ۳
تعداد و نوع واحد: ۱/۵ واحد	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: یک شنبه ۱۶-۱۴	مدرسین: دکتر میرزایی
طراحی اولیه	☐ بازنگری
شرح درس: در این درس مفاهیم و مبانی تولید صوت خصوصیات و کمیات فیزیکی امواج صوتی، انواع تراز، محدوده شنوایی، آستانه های شنوایی، بلندی، منابع صوتی و روش های تولید و انتشار صدا در محیط کار و کسب توانایی اندازه گیری، ارزیابی و کنترل مواجهه با صدا مورد بحث قرار می گیرد.	
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: 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 شاخصهای صدای محیط زیست آشنایی با برنامه حفاظت شنوایی (: HCP (هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه: آموزش، پایش صدا، اصول کلی کنترل صدا آشنایی با وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه روشهای ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی -	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):	
ارائه فعالیت های آزمایشگاهی و نتایج	۱۵ درصد
امتحان عملی در پایان ترم	۱۵ درصد
امتحان میان ترم و پایان ترم	۷۰ درصد
وسایل آموزشی: دیتا پرژکتور و وایت برد و کلیه دستگاه های مورد نیاز برای اندازه گیری صدا و ارتعاش	
منابع اصلی درس:	
۱- گلمحمدی رستم، مهندسی صدا و ارتعاش، انتشارات دانشجو، ۱۳۹۳	
۲- ساوت تیم، ترجمه ایرج علیمحمدی، مدیریت صدا و ارتعاش در صنعت، انتشارات اندیشه رفیع ۱۳۸۷	
۳- حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL) وزارت بهداشت، آخرین ۱۳۹۷	
منابع انگلیسی:	
❖	1- Bell & Bell. Industrial Noise Control. eBook Published 1 November 2017.
❖	2- South Tim, managing noise and vibration at work, 1997, last edition
❖	3- Harris, Handbook of Acoustical Measurement and control . 2011
❖	4- ISO 9612. ISO 1999.
❖	5- WHO ,Occupational Exposure to Noise-Evaluation ,Prevention and Control, World Health Organization ,Geneva ۲۰۱۱ .
❖	
❖	

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ تعاریف مربوط به مفاهیم مختلف صوت را تعریف نماید.
- ✓ خصوصیات و کمیات فیزیکی، امواج صوتی(توان، شدت و فشار و انواع فشار صوت)، را شرح دهد.
- ✓ مقادیر حداکثر، حداقل و تراز موثر را توضیح 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،



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

• 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)،	۴۵ دقیقه
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ شاخصهای صدا: تراز معادل eqL - دز صدا - تراز مواجهه با صدا SEL - تراز صدای درک شده $LPNE$ ، تراز آماری را شرح دهد.
- ✓ محدوده شنوایی، آستانه های شنوایی، بلندی و تراز بلندی صدا، کاربرد و ارتباط آن با دسیبل را توضیح دهد.
- ✓ منحنیهای تراز شده PNC ، NC ، NR را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	مقادیر حداکثر، حداقل، موثر تراز، دویپر، 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	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ جمع، تفریق و میانگین گیری از ترازهای صوتی و کاربرد آنها را توضیح دهد.
- ✓ مسایل مختلف در خصوص جمع، تفریق و میانگین گیری را حل 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	تراز موثر جمع، تفریق و میانگین گیری از ترازهای صوتی و کاربرد آنها، بلندی و تراز بلندی صدا، کاربرد و ارتباط آن با دسیبل،
۴۵ دقیقه	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ انتشار صدا در محیط بسته :از منابع نقطه ای(در میدان آزاد، نیمه بازتاب و بازتابی)، انتشار صوت از منابع خطی و منابع سطحی -ضریب جهت، شاخص جهت و کاربرد آن را توضیح دهد.
- ✓ تاثیر سطوح بازتابی بر انتشار صدا در محیط بسته را شرح دهد.
- ✓ مسایل مرتبط با مباحث این جلسه را حل نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	انتشار صدا در محیط بسته :از منابع نقطه ای(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	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ انتشار صدا در محیط باز و محوطه ها، اثر فاصله و جذب هوا، اثر جذبی زمین و پوشش گیاهی، اثر باد و، اثر موانع طبیعی و مصنوعی را شرح دهد.
- ✓ مسایل مرتبط با مباحث این جلسه را حل نماید.

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 ملکول 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، حل تمرین	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ 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 را شرح دهد.
- ✓ تداخل صدا با مکالمه، اثر بر وضوح گفتار را توضیح دهد.

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
۴۵ دقیقه	، اثرات فیزیولوژیک غیر شنوایی و اثرات بر روی عملکرد شناختی و ذهنی و کارایی تداخل صدا با مکالمه، اثر بر وضوح گفتار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ دستگاه های اندازه گیری و آنالیز صدا و کالبراسیون ، شبکه های وزنی فرکانس و کاربرد آنها توضیح

دهد.

✓ ، هدف از بررسی صدا در محیط کار و محیط زیست، و روشهای دزیمتری صدا (بلندمدت، کوتاه مدت) را

شرح دهد.

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

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در محیطهای اداری را توضیح دهد.

✓ حدود مجاز مواجهه شغلی با صدا (OEL) ، اندازه گیری صدای منابع صوتی مواجهه فردی و اندازه گیری

محیطی صدا را بطور روان شرح دهد.

✓ نحوه ارزیابی صدا را توضیح دهد.

✓ مسایل مرتبط با درس جلسه را حل نماید.

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،



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی نحوه ارزیابی صدا را یاد بگیرد.
- ✓ شاخصهای صدای محیط زیست و روشهای کلی اندازه گیری صدا در محیط زیست را شرح دهد.
- ✓ ارزیابی آکوستیکی محیط کار از لحاظ خصوصیات جذب صدا و انتقال صدا

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ 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) ،
۴۵ دقیقه	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	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ برنامه حفاظت شنوایی (HCP): هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه: آموزش، پایش صدا را توضیح دهد.
- ✓ اصول کلی کنترل صدا را بیان نماید.
- ✓ وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در صنعت ، دستگاه های اندازه گیری و آنالیز صدا و کالیبراسیون ،
۴۵ دقیقه	روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در محیطهای اداری



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روشهای ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی ((HCP، توسایل حفاظت شنوایی انتخاب و ارزیابی آنها را انجام نماید.
- ✓ محاسبات اکتاوباند، SNR، NRR، روش مرجع تعیین افت، جایگذاری صدا حفاظهای شنوایی REAT و روشهای آزمون مستقیم کارایی حفاظ ها را انجام دهد.
- ✓ مسایل مرتبط با موضوعات این جلسه را حل نماید.

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

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با اصول کلی کنترل صدا (در منبع، در مسیر و محیط انتشار، در محل شنونده) آشنا شود.
- ✓ 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 آشنا شود.
- ✓ جنبه های اخلاقی در اندازه گیری و ارزشیابی صدا در محیط کار را یاد بگیرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۴۵ دقیقه	آشنایی با اصول کلی کنترل صدا (در منبع، در مسیر و محیط انتشار، در محل شنونده)، آشنایی با روشهای اصلی کاربردی کنترل صدا
۴۵ دقیقه	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	

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ سوالات طراحی شده در خصوص عناوین تدریس شده را پاسخ دهد.

✓ مسایل انتخابی از مباحث تدریس شده را حل نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	ارزشیابی نهایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): رزیابی پاسخ دانشجویان به سوالات چهارگزینه ای، تشریحی و حل مسائل	