



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: صدا در محیط کار	کد درس: ۳۱۴۰۱۲
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای وایمنی کار	پیش نیاز: فیزیک اختصاصی ۲
تعداد و نوع واحد: ۱/۵ واحد	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: چهارشنبه 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، موثر تراز - شناخت 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 - شناخت 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 (HCP): هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه: آموزش، پایش صدا، اصول کلی کنترل صدا	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

- آشنایی با وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه روشهای ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی -	
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، ۱۳۹۷ منابع انگلیسی: ❖ 4- Bell & Bell. Industrial Noise Control. eBook Published 1 November 2017. ❖ 5- South Tim, managing noise and vibration at work, 1997, last edition ❖ 6- Harris, Handbook of Acoustical Measurement and control . 2011 ❖ 7- ISO 9612. ISO 1999. ❖ 8- 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 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)	رنوس مطالب
۴۵ دقیقه	مبانی صدا در محیط کار: • مفاهیم و مبانی تولید صوت، تقسیم بندی ها، رفتارهای صوتی در محیط، خصوصیات و کمیات فیزیکی، امواج صوتی (توان، شدت و فشار و انواع فشار صوت)،
۴۵ دقیقه	کمیت های لگاریتمی صدا (تراز توان، تراز شدت، تراز فشار)، مقادیر حداکثر، حداقل، موثر تراز، دوپلر
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ شاخص های 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.
- ✓ منحنی های تراز شده PNC ، NC ، NR را شرح دهد.

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



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

شاخصهای صدا: تراز معادل - eqL دز صدا - تراز مواجهه با صدا - SEL تراز صدای درک شده LPNE ،	۴۵ دقیقه
تراز آماری، محدوده شنوایی، آستانه های شنوایی، بلندی و تراز بلندی صدا، کاربرد و ارتباط آن با دسیبل، منحنیهای تراز شده PNC ، NR، NC ،	۴۵ دقیقه
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.
- ✓

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	جمع، تفریق و میانگین گیری از ترازهای صوتی و کاربرد آنها،
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 -ضرب جهت، شاخص جهت و کاربرد آن را توضیح دهد.
- ✓ تاثیر سطوح بازتابی بر انتشار صدا درمحیط بسته را شرح دهد.
- ✓ مسایل مرتبط با مباحث این جلسه 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	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، حل تمرین
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
۴۵ دقیقه	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،
۴۵ دقیقه	حل تمرین
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
۹۰ 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 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 کالیبراسیون ، 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	اندازه گیری و ارزیابی صدا: دستگاه های اندازه گیری و آنالیز صدا و کالیبراسیون ، شبکه های وزنی فرکانس و کاربرد آنها،
۴۵ دقیقه	هدف از بررسی صدا در محیط کار و محیط زیست، ، روشهای دزیمتری صدا (بلندمدت، کوتاه مدت) ،
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



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روشهای استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در محیطهای اداری، حدود مجاز مواجهه شغلی با صدا (OEL)، اندازه گیری صدای منابع صوتی مواجهه فردی و اندازه گیری محیطی صدا، نحوه ارزیابی صدا، حل تمرین	۹۰ دقیقه
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 را بیان نماید.
- ✓

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی نحوه ارزیابی صدا، تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی،
۴۵ دقیقه	شاخصهای صدای محیط زیست و روشهای کلی اندازه گیری صدا در محیط زیست، ارزیابی آکوستیکی محیط کار از لحاظ خصوصیات جذب صدا و انتقال صدا
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
--



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	کنترل مواجهه با صدا: برنامه حفاظت شنوایی (HCP) (هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه: آموزش، پایش صدا،
۴۵ دقیقه	اصول کلی کنترل صدا، وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه،
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) ، وسایل حفاظت شنوایی انتخاب و ارزیابی آنها را انجام نماید.
- ✓ محاسبات اکتاو باند، SNR ، NRR ، روش مرجع تعیین افت، جایگذاری صدا حفاظتهای 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 ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی (HCP) ، وسایل حفاظت شنوایی انتخاب و ارزیابی آنها،
۴۵ دقیقه	محاسبات اکتاو باند، SNR ، NRR ، روش مرجع تعیین افت، جایگذاری صدا حفاظتهای شنوایی REAT و روشهای آزمون مستقیم کارایی حفاظ ها ، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

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

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با سوالات طراحی شده خصوص عناوین تدریس شده 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): ارزیابی پاسخ دانشجویان به سوالات چهارگزینه ای، تشریحی و حل مسائل	