

**بسمه تعالی**

مركز مطالعات و توسعه آموزش پزشكي

دانشگاه علوم پزشكي شاهرود

برنامه دوره آموزشي صدا در محیط کار

(**Noise in Workplace Course plan)**

**نام درس:** صدا در محیط کار **تعداد واحد:** 2 **نوع واحد:** تئوري 5/1، عملي 5/0

**رشته:** مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار **ترم:** چهارم **زمان برگزاري:** دوشنبه

**سال تحصيلي:** 1402-1401 **تعداد جلسات تئوری:** 16  **محل اجرا:** دانشکده بهداشت

**نام مدرس:** مهدی جمشیدی راستانی **آدرس الكترونيكي استاد:**JAMHOSN@gmail.com

**پیش نیاز یا هم نیاز درس:** فیزیک یک و 2

**اهداف کلی :** دانشجویان با اصول و مبانی علمی و عملی صدا در محیط های کاری آشنا شوند، توانمندی لازم در اندازه گیری و ارزیابی صدا را کسب نمایند. انواع صوت، روش های تولید صدا را بدانند و بتوانند بر اساس آنها کنترل مواجهه پیشنهاد دهند

اهداف جزئي:

مفاهیم اساسی و مبانی تولید صوت را بداند،

رفتارهای صوتی در محیط را بیان کند

تقسیم بندی های انواع صدا را بداند

کمیات فیزیکی امواج صوتی (توان، شدت، فشار انواع فشار صوت)، کمیت های لگاریتمی صدا (تراز توان، تراز شدت، تراز فشار)، مقادیر حداکثر، حداقل، موثر تراز، جمع، تفریق و میانگین گیری از ترازهای صوتی را محاسبه نماید

کمیتهای در زمان و شرایط مناسب بکار گیرد

محدوده شنوایی، آستانه های شنوایی، بلندی و تراز بلندی صدا، کاربرد و ارتباط آن با دسی بل، منحنی های تراز شده PNC ، NC ، NR را بداند.

نحوه 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 و شاخص جهت و کاربرد آن، تاثیر سطوح باز تابشی بر انتشار صدا در محیط بسته را تحلیل کند.

انتشار صدا در محیط باز و محوطه ها، اثر فاصله و جذب هوا، اثر جذبی زمین و پوشش گیاهی، اثر باد و دوپلر، اثر موانع طبیعی و مصنوعی محاسبه نماید

شاخص های صدا: تراز معادل Leq ، دز صدا، تراز مواجهه با صدا SEL ، تراز صدای درک شده LPNE ، تراز آماری را درک کرده و محاسبه نماید.

جنبه های بهداشتی مواجهه با صداشامل اثرات بر دستکاه شنوایی، اثرت فیزیولوژیک غیرشنوایی و اثرات بر روی عملکرد شناختی و ذهنی و کارایی را بداند

تداخل صدا با مکالمه، اثر بر وضوح گفتار را درک کرده و محاسبه نماید

دستگاه های اندازه گیری و آنالیز صدا، انتخاب و کالیبراسیون آشنا باشد

شبکه های وزنی فرکانس و کاربردهای آن را در زمان مناسب بکار گیرد

هدف از بررسی صدا در محیط کار و محیط زیست را بداند

اندازه گیری صدای منابع صوتی، مواجهه فردی و اندازه گیری محیطی صدا را بتواند انجام دهد

روش های دزیمتری صدا (بلند مدت و کوتاه مدت) را بتواند انجام دهد

روش های استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در صنعت آشنا باشد

روش های استاندارد اندازه گیری و ارزیابی صدا در محیط های اداری بداند

حدود مجاز مواجهه شغلی با صدا (OEL) بداند

نحوه ارزیابی صدا، تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار و گزارش نویسی بتواند انجام دهد

شاخص های صدای محیط زیست و روش های کلی اندازه گیری صدا در محیط زیست آشنا باشد

ارزیابی آکوستیکی محیط کار از لحاظ خصوصیات جذب صدا و انتقال صدا بداند

برنامه حفاظت شنوایی HCP: هدف از اجرای برنامه، اجزاء برنامه: آموزش، پایش صدا، اصول کلی کنترل صدا، وسایل حفاظت شنوایی، پایش شنوایی، ثبت سوابق مواجهه بداند

روش های ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی HCP آشنا باشد

وسایل حفاظت شنوایی، انتخاب و ارزیابی آن ها، محاسبات اکتاو باند، NRR ، NRR ، روش مرجع تعیین افت جایگذاری صدا حفاظ های شنوایی REAT و روش های آزمون مستقیم کارایی حفاظ ها بتواند بکار گیرد

با اصول کلی کنترل صدا (در منبع، در مسیر و محیط انتشار، در محل شنونده) آشنا باشد

با روش های اصلی کاربردی کنترل صدا شامل کنترل مدیریتی، کنترل سازه ای (کنترل برمبنای جذب و عایق بندی) و روش های الکتریکی و الکترونیک (دفاع صوتی) آشنا باشد

عملی

در بخش عملی آزمایشها و فعالیت های زیر صورت خواهد گرفت

* حضور در آزمایشگاه عوامل فیزیکی کار با انواع ترازسنج های صوت، کالیبراسیون و عیب یابی اولیه آن ها
* انجام تمرینـات صداسنجی در آزمایشگاه از یک منبع نقطه ای و تعیین شاخص جهت و تشریح داده های دستگاه
* انجام تمرینـات دزیمتری صدا (دزیمتری طولانی و کوتاه مدت) و تشریح داده های دزیمتر
* انجام تمرینـات اندازه گیری صدا و تعیین منبع صوتی غالب در محیط آزمایشگاه (با استفاده از روابط تفاضل ترازها)
* انجام تمرینـات تعیین فرکانس غالب فن پروانه ای از طریق رابطه و تعیین فرکانس غالب فن پروانه ای از طریق آنالیز فرکانس
* اندازه گیری تمرینی صدا در محیط های کاری (ترجیحا صنایع)
* تکمیل فرم ارزیابی محیط کار (صداسنجی محیطی و تهیه نقشه صوتی و آنالیز فرکانس در نقاط بیش از حد مجاز)
* طراحی پوستر در زمینه صدا
* انجــام پــروژه انــدازه گیــری و ارزیــابی صدا در محیط کار و پارامترهای کیفی علل ایجاد صدا در داخل یا خارج از دانشگاه (از طریق چک لیست و بصورت کیفی (بررسی تمامی چک لیست ها و ارائه چک لیست جامع))
* ارائه پروژه ها و سیمنارهای دانشجویی در حوزه صدا

**امکانات آموزشی :** نقشه ها و دیاگرام های مربوطه، ماشین حساب، کامپیوتر، دیتاپروژکتور، مارکر و وایت برد

**وظایف و تکالیف دانشجو:**

* حضور مستمر و فعال در کلاس
* مطالعه محورها و موضوعات منطبق و متناسب با سرفصل
* یادداشت مطالب و شرکت در بحث های گروهی،
* آمادگی در مورد موضوعات جلسات قبل
* آمادگی جهت ارزشیابی در هر جلسه (کوئیز، نیم ترم ، پرسش و پاسخ)
* ارایه حداقل یک موضوع در سر فصل در طی ترم (خارج از برنامه فوق)
* بیان دیدگاهها و نظرات در خصوص میزان یادگیری خود و روش تدریس انجام شده (نقاط قوت و نقاط ضعف)
* انجام پروژه تحقیقاتی در زمینه صدا (به شکل جمع آوری داده ها و تجزیه و تحلیل آن، کار میدانی، ترجمه، بسط و توسعه یک راهکار)
* تمرین و حل مسایل صدا
* تنظیم گزارش های مربوط به بخش عملی درس

**مراحل تدریس**

* *فعالیتهای مقدماتی :*

 سلام و احوالپرسی، حضور و غیاب، بررسی تکالیف جلسه قبل، بررسی سلامت روانی و جسمی، دادن تذکرات لازم

* *ارزشیابی تشخیصی :*

 اطمینان از اینکه دانشجو مطالب جلسات قبلی پیش نیاز برای درس جدید را می دانند (کوئیز و پرسش و پاسخ)

* *آماده سازی :*

ایجاد علاقه، جلب توجه، برانگیختن انگیزه، ایجاد رابطه و برقراری ارتباط بین درس جدید و یادگیریهای قبلی از طریق آوردن مشکل در دنیای واقعی، نمایش فیلم و عکس

* ***ارائه درس : بر اساس جدول رئوس مطالب جلسات*** (روش تدریس)

توضیح و تشریح مطالب (روش سخنرانی)، نمایش نمودار، نقشه، تصویر و فیلم (نمایشی)، پرسش سوال از دانشجو و دانشجو از مدرس (پرسش و پاسخ)، تهیه گزارش و پاسخ به سئوالات و تکالیف کلاس (واحد کار)، و بیان تجربیات و بحث پیرامون موضوع (یادگیری همیاری و گروهی)

انجام ازمایشهای کلاسی و ضمن تدریس (آزمایشگاهی)، بيان ايده در خصوص يك مشكل (حل مشکل)

* *جمع بندی و نتیجه گیری :*

تثبیت مطالب ارائه شده در ذهن دانشجویان از طریق ارائه خلاصه، جمع بندی و نتیجه گیری (توسط دانشجویان و اظهار نظر توسط مدرس)

*فعالیت های بعد از تدریس:*

پاسخ به سوالات فراگیران در کلاس و اتاق در ساعات حضور

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شماره جلسات | رئوس مطالب | اهداف مد نظر و حیطه های رفتاری تقویت شده |
| **1** | موضوع درس : ارائه طرح درس، منابع، سرفصل و آشنایی با مقررات کلاس  -بیان مقدمه، ضرورت و اهمیت درس و ایجاد علاقه و انگیزه برای یادگیری بیشتر  -ارزیابی میزان دانش، معلومات، مهارتها و سطح پیش‌نیاز دانشجویان | **در تمامی جلسات**  -با دقّت به فعالیتهای کلاس توجه کند . (عاطفی ،توجه کردن)  -پرسش و پاسخ با کمک بچه ها درکلاس لذت ببرد . (عاطفی، پاسخ دادن)   -خویش را در قبال پیشرفت  و یاد گیری متعهد بداند.  (عاطفی ،ارزش گذاری)  -در فعالیتهای گروهی با علاقه و عملاً همکاری کند. (عاطفی ،تبلور ارزشهادر شخصیت)  مقرارت کلاس را در طول ترم در رفتار خود نشان دهد. (حیطه روانی حرکتی-عادی شدن رفتار)  -اهمیت و ضرورت درس را بیان کند (حیطه شناختی-دانش)  -موضوعات مهم و کلیدی درس را بیان کند (حیطه شناختی-دانش)  -منابع فارسی و انگلیسی درس را بیان کند (شناختی- دانش). |
| **2** | موضوع درس : جنبه‌های بهداشتی مواجهه با صدا | جایگاه صدا در بین عوامل زیان آور محیط کار را بیان نماید(شناختی- دانش).  تفاوت بین انواع صدا NOISE, SOUND, VOICEرا بیان نماید (شناختی- دانش).  اثرات شنوایی و غیر شنوایی صدا بر انسان را شرح دهد (شناختی- دانش).  آناتومی گوش را مختصرا شرح دهد (شناختی-دانش)  مكانیسم سیستم شنوائی انسان را شرح دهد (شناختی- دانش).  صدمات صوتی به دستگاه شنوایی را بیان کند(شناختی- دانش). |
| **3** | موضوع درس : مبانی فیزیک صوت  بیان و توضیح مفاهیم و تعاریف مربوط به  -موج،  -طبقه بندی انواع موج،  -رفتارهای امواج صوتی  -طبقه بندی انواع صوت | مروری بر مطالب جلسه گذشته  تعریف فیزیکی موج را بیان کند. (شناختی-دانش)  انواع امواج مکانیکی را تمیز دهد(شناختی-درک و فهم)  محیط انتشار امواج مکانیکی را شرح دهد. (شناختی-دانش)  امواج صوتی و نحوه تولید آن را توصیف نماید (شناختی-دانش)  خصوصیات و اجزای امواج صوتی را بیان نماید (شناختی-دانش)  اجزای معادله صوت را تشریح کند(شناختی-دانش)  انواع صوت را با در نظر گرفتن مواردی چون سیستم شنوایی انسان، شکل موج و توزیع انرژی صوتی (رنگ صوت) طبقه بندی کند. (شناختی-کاربرد)  تعریف فیزیکی Noise را بیان کند. (شناختی-دانش) |
| **4** | موضوع درس : مفاهیم اساسی صوت  -مفاهیم و رفتارهای صوت  -بیناب صدا | مروری بر مطالب جلسات گذشته  سرعت امواج صوتی در محیط های مختلف را محاسبه نماید. (شناختی-کاربرد)  مدول های موردنیاز برای بیان سرعت صوت را تشریح نماید(شناختی-دانش)  مفهوم امپدانس صوتی را بیان نماید(شناختی-دانش)  رفتارهای صوت را توصیف نماید(شناختی-دانش)  مفهوم بیناب صوتی را شرح دهد(شناختی-دانش)  فرکانسهای حد پایین، بالا و مرکزی را در هر بیناب محاسبه نماید (شناختی-کاربرد) |
| **5** | موضوع درس: کمیات اندازه گیری صوت  -کمیات فیزیکی  -کمیات لگاریتمی | مروری بر مطالب جلسات گذشته  توان، شدت و فشار صوت را تعریف نماید (شناختی-دانش)  توان، شدت و فشار صوت را محاسبه نماید (شناختی-کاربرد)  مفهوم تراز و دلیل استفاده از آن را شرح دهد(شناختی-دانش)  مفهوم بل و دسیبل را بیان نماید(شناختی-دانش)  تراز توان، تراز شدت و تراز فشار صوت را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  انواع فشار صوت را بیان نماید (شناختی-دانش)  کاربرد و روشهای جمع ترازهای صوتی را بیان نماید (شناختی-دانش) (صدای حاصل از مجموع چند دستگاه)  کاربرد و روشهای تفریق ترازهای صوتی را بیان نماید(شناختی-دانش)  کاربرد و روشهای میانگین گیری ترازهای صوتی را بیان نماید (شناختی-تجزیه و تحلیل) (متوسط صدای دستگاه) |
| **6** | موضوع درس: بلندی صدا و تقسیم بندی صوت  -بلندی صدا  -انواع صوت از نظر زمان تداوم  -تقسیم بندی منابع بر اساس خصوصیات طیفی آنها | مروری بر مطالب جلسات گذشته  بلندی و تراز بلندی صدا را تعریف و موارد کاربرد آن را بیان نماید (شناختی-دانش)  تراز بلندی صدا را بیان کند (شناختی-دانش)  ارتباط بلندی، تراز بلندی و دسی بل را توصیف نماید (شناختی-دانش)  بلندی صوت را محاسبه کند (شناختی-کاربرد)  منحنی های بلندی هم تراز را توضیح دهد(شناختی-دانش) (منحنی فلچر مانسون)  انواع صوت از نظر زمان تداوم را طبقه بندی نماید(شناختی-ترکیب)  انواع صوت بر اساس خصوصیات طیفی آن ها را طبقه بندی نماید(شناختی-ترکیب) |
| **7** | موضوع درس: انتشار صدا در محیط بسته (1)  -میدان آزاد  -میدان محدود  -منابع نقطه ای انتشار صوت | مروری بر مطالب جلسات گذشته  میدان آزاد انتشار صوت را تعریف نماید(شناختی-دانش)  میدان محدود انتشار صوت را تعریف نماید(شناختی-کاربرد)  مشخصات منابع نقطه ای مولد انرژی صوتی را شرح دهد(شناختی-دانش)  منبع نقطه ای ایده آل را تعریف نماید(شناختی-دانش)  میزان تراز فشار صوت در منابع نقطه ای را محاسبه کند(شناختی-کاربرد)  میزان تراز فشار صوت حاصل از منابع نقطه ای را در فواصل مختلف بدست بیاورد(شناختی-کاربرد) |
| **8** | موضوع درس: انتشار صدا در محیط بسته (2)  -اندیس جهت  -فاکتور جهت  -منابع خطی انتشار صوت  -منابع سطحی انتشار صوت | مروری بر مطالب جلسات گذشته  مفاهیم اندیس و ضریب جهت را شرح دهد(شناختی-دانش)  میزان انتشار صوت از منابع نقطه ای تحت زوایای مختلف را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  تاثیر سطوح منعکس کننده صوت در منابع نقطه ای را بدست بیاورد(شناختی-کاربرد)  انواع منابع خطی انتشار صوت را تمیز دهد(شناختی-درک و فهم)  میزان تراز فشار صوت منتشره از منابع خطی پیوسته را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  میزان تراز فشار صوت منتشره از منابع خطی ناپیوسته را محاسبه کند(شناختی-کاربرد)  منابع سطحی انتشار صوت را توصیف نماید(شناختی-دانش)  میزان تراز فشار صوت منتشره از منابع سطحی را محاسبه کند. (شناختی-کاربرد) |
| **9** | موضوع درس: شاخص های صدا (1)  -فشار لحظه ای صوت (SPL)  -فشار ماکزیمم صوت  -تراز آماری  -تراز معادل مواجهه صوت  -تماس روزانه فردی با صدا  -شاخص SEL  - فاکتور قله  -تراز نشری  -تراز آلودگی صوتی در محیط  -تراز متوسط شب و روز  -تراز اجتماعی صدا  -شاخص صدای ترافیک  -میزان خطر افت دائم شنوایی برای افراد در معرض | مروری بر مطالب جلسات گذشته  فشار لحظه ای صوت را تعریف نماید. (شناختی-دانش)  فشار ماکزیمم صوت را تعریف نماید(شناختی-دانش)  تراز آماری صدا را شرح دهد(شناختی-دانش)  تراز آماری صدا را محاسبه نماید (شناختی-کاربرد)  مفهوم تراز معادل مواجهه صوت را شرح دهد(شناختی-دانش)  تراز معادل مواجهه صوت را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  مفهوم تماس روزانه فردی با صدا را شرح دهد(شناختی-دانش)  تماس روزانه فردی با صدا را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  مفهوم شاخص SEL را شرح دهد(شناختی-دانش)  شاخص SEL را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  مفهوم فاکتور قله را شرح دهد(شناختی-دانش)  فاکتور قله را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  تراز نشری را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  تراز تداخل با مكالمه را بیان نماید(شناختی-دانش)  تراز آلودگی صوتی در محیط را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  تراز متوسط شب و روز را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  تراز اجتماعی صدا را محاسبه نماید. (شناختی-کاربرد)  شاخص صدای ترافیک را محاسبه نماید. (شناختی-کاربرد)  میزان خطر افت دائم شنوایی برای افراد در معرض را محاسبه نماید. (شناختی-کاربرد) |
| **10** | موضوع درس: شاخص های صدا (2) و استانداردهای مربوط به مواجهه با صدا  فهم پذیری کلام شاخص های: S/N (SNR)  SIL  PSIL  PNC  NC | مروری بر مطالب جلسات گذشته  مفهوم کاهش فهم پذیری کلام را شرح دهد. (شناختی-دانش)  عوامل موثر در فهم پذیری کلام را بیان نماید. (شناختی-دانش)  شاخص N/S را شرح دهد(شناختی-دانش)  شاخص PSIL را شرح دهد و نحوه محاسبه آن را بیان نماید(شناختی-دانش)  شاخص NR را شرح دهد و نحوه محاسبه آن را بیان نماید(شناختی-دانش)  شاخص NC را شرح دهد و نحوه محاسبه آن را بیان نماید(شناختی-دانش)  شاخص PNC را شرح دهد و نحوه محاسبه آن را بیان نماید(شناختی-دانش)  استانداردهای ارائه شده توسط سازمان های مختلف جهت میزان مواجهه با صدا را بیان نماید(شناختی-دانش) |
| **11** | موضوع درس: برنامه حفاظت شنوایی(1)  -کلیات برنامه HCP -اجزای برنامه HCP -تجهیزات اندازه گیری صدا | مروری بر مطالب جلسات گذشته  هدف از برنامه HCP را بیان نماید(شناختی-دانش)  اجزای برنامه HCP را شرح دهد(شناختی-دانش)  اهداف پایش صدا را بیان نماید(شناختی-دانش)  مراحل پایش صدا را بیان نماید(شناختی-دانش)  انواع دستگاه صداسنج را شرح دهد(شناختی-دانش)  قسمتهای مختلف دستگاه تراز سنج صدا را شرح دهد (شناختی-دانش)  انواع میکروفن های مورد استفاده در دستگاه های سنجش صدا به هم راه ویژگی های هر یک را شرح دهد(شناختی-دانش)  شبکه های سنجش و توزین فرکانسی را بیان نماید(شناختی-دانش)  کاربرد هر یک از شبکه های سنجش فرکانسی را بداند(شناختی-دانش)  انواع شبکه سرعت پاسخ دستگاه های سنجش صدا را شرح دهد. (شناختی-دانش) |
| **12** | موضوع درس: برنامه حفاظت شنوایی(2)  -دزیمتری  -تجزیه فرکانسی صدا -کالیبراسیون تجهیزات سنجش صدا  -نمونه برداری صدا  -مدت زمان مجاز مواجهه | مروری بر مطالب جلسات گذشته  دزیمتری و اصول آن را شرح دهد(شناختی-دانش)  پیش شرط های انجام دزیمتری و معیارهای مربوطه را توضیح دهد(شناختی-دانش)  نحوه انجام دزیمتری بلند مدت در محیط کار را شرح دهد(شناختی-دانش)  نحوه انجام دزیمتری کوتاه مدت در محیط کار را شرح دهد(شناختی-دانش)  نحوه ارزیابی و تحلیل نتایج دزیمتری در محیط کار را شرح دهد(شناختی-دانش)  درصد مواجهه افراد با صدا را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  تجزیه فرکانسی را در پایش صدا بکار برد(شناختی-کاربرد)  انواع روش های کالیبراسیون تجهیزات اندازه گیری صدا را شرح دهد(شناختی-دانش)  روش های اندازه گیری صدا را بیان نماید(شناختی-دانش)  روشهای اجرایی اندازه گیری و ارزیابی صدای محیطی را شرح دهد(شناختی-دانش)  روش اندازه گیری و ارزیابی موضعی مواجهه کارگر با صدا در محیط کار را توضیح دهد(شناختی-دانش)  نقشه ناحیه بندی صوتی را ترسیم نماید(شناختی-تجزیه و تحلیل)  نقشه صوتی را ترسیم نماید(شناختی-تجزیه و تحلیل)  تجهیزات اندازه گیری صدا را جهت سنجش میزان صدای محیطی و مواجهه شخصی افراد بکار برد(شناختی-کاربرد)  مدت زمان مجاز مواجهه افراد با صدا را محاسبه نماید. (شناختی-کاربرد) |
| **13** | موضوع درس: برنامه حفاظت شنوایی(3)  -ادیومتری  -اثرات بهداشتی صدا | مروری بر مطالب جلسات گذشته  هدف از انجام ادیومتری را بیان کند(شناختی-دانش)  ادیوگرام پایه و سالیانه را شرح دهد(شناختی-دانش)  شرایط انجام ادیومتری را بیان کند(شناختی-دانش)  مفهوم STS را بیان نماید(شناختی-دانش)  نتایج ادیومتری را جهت بررسی های محیط کار بکار برد(شناختی-کاربرد)  علائم اولیه کاهش شنوایی ناشی از صدا را بیان کند(شناختی-دانش) |
| **14** | موضوع درس: برنامه حفاظت شنوایی(4)  -وسایل حفاظت شنوایی  -آموزش  -مستندسازی اطلاعات  -عدم موفقیت در اجرای برنامه HCP | انواع وسایل حفاظت فردی را تشریح نماید(شناختی-دانش)  مزایا و معایب انواع وسایل حفاظت فردی را بیان نماید(شناختی-دانش)  میزان کاهش صدا توسط وسایل حفاظت شنوایی با روش اکتاوباند را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  میزان کاهش صدا توسط وسایل حفاظت شنوایی با روش NRR را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  میزان کاهش صدا توسط وسایل حفاظت شنوایی با روش SNR را محاسبه نماید(شناختی-کاربرد)  ضرورت برنامه های آموزشی در محیط کار را تشریح نماید(شناختی-ترکیب)  در مورد اهمیت ثبت اطلاعات و داده ها بحث نماید(شناختی-تجزیه و تحلیل)  دلایل عدم موفقیت در اجرای برنامه HCP را بیان نماید. (شناختی-دانش) |
| **15** | موضوع درس: کنترل صدا  -اصول کلی کنترل صدا  -جاذب های صوتی  -ایزولاسیون صوتی  -موانع صوتی  - کنترل مدیریتی | مروری بر مطالب جلسات گذشته  علل ایجاد کننده صدا را بیان نماید(شناختی-دانش)  بر اساس علل ایجاد صدا بتواند راه کار کنترلی پیشنهاد دهد(شناختی-کاربرد)  روش های کنترل صدا در منبع صوتی را تشریح نماید (شناختی-دانش)  روش های کنترل صدا در مسیر انتشار را بیان کند (شناختی-دانش)  موارد کاربرد جاذب های صوتی را تشریح نماید(شناختی-دانش)  موانع صوتی و نحوه بكارگیری آنها را بیان نماید.  نحوه کنترل مدیریتی میزان مواجهه با صدا را تشریح نماید. (شناختی-دانش) |
| **16** | موضوع درس: حل تمرین، پرسش و پاسخ و انتخاب گوشی حفاظتی | مروری بر مطالب جلسات گذشته  با توجه به شرایط محیط کار و کارگر و بر اساس مراحل و نکات مورد نظر در انتخاب وسایل حفاظت فردی شنوایی شامل ایرماف و ایرپلاگ بتواند گوشی مناسب انتخاب کند (شناختی حرکتی)  بتواند نحوه تست و استفاده از وسایل حفاظت فردی شنوایی شامل ایرماف و ایرپلاگ و آموزش به کارکنان را توضیح دهد(شناختی حرکتی)  جنبه های اخلاقی در اندازه گیری و ارزشیابی صدا در محیط کار، ادیومتری و انتخاب گوشی حفاظتی |

**روش ارزشيابي:**

ارزشيابي تكويني: کوئیزهای درسی، امتحان تستی و تشریحی میان ترم – 20 درصد نمره

فعاليت دانشجو: حضور منظم دانشجو، رعایت اصول اخلاقی، مشارکت فعال سر کلاس، حل تمرین های کلاسی و تحویل کاربرگ ارزیابی صدای محیطی - 20 درصد نمره

**ارزشيابي تراكم:** امتحان تستی و تشریحی پایان ترم- 60 درصد

**منابع:**

**References**

* Bell & Bell, Industrial Noise Control
* South Tim, Managing Noise and Vibration at Work
* Harris, Handbook of Acoustical Measurement and Control
* ISO 9612, ISO 1999
* WHO, Occupational Exposure to Noise-Evaluation, Prevention and Control. World Health Organization. Geneva. 2011
* David A. Bies, Engineering Noise Control (theory and practical)

**منابع فارسی**

1- مهندسی صدا و ارتعاش، دکتر رستم گل محمدی، انتشارات دانشجو

2- حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL ) وزارت بهداشت