



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اراک

## فرم طرح دوره

|  |    |   |    |  |
|--|----|---|----|--|
| نام و نام خانوادگی مدرس / مدرسان: مهدی اصغری | ۶  | نام دانشکده: بهداشت                         | ۱۱ | عنوان واحد درسی به طور کامل: صدا در محیط کار |
| آخرین مدرک تحصیلی: دکترای تخصصی              | ۷  | رشته تحصیلی فراگیران: مهندسی بهداشت حرفه ای | ۱۲ | تعداد واحد: ۲                                |
| رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای           | ۸  | مقطع: کارشناسی ناپیوسته                     | ۱۳ | تعداد جلسه: ۱۶                               |
| مرتبه علمی: دانشیار                          | ۹  | نیمسال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۵                    | ۱۴ | عنوان درس پیش نیاز: فیزیک اختصاصی            |
| گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای           | ۱۰ | تعداد فراگیران: ۱۵                          | ۱۵ | تاریخ ارائه: ۱۴۰۴/۰۷/۲۶                      |

### هدف کلی دوره:

| شماره جلسه | اهداف جزئی   | اهداف ویژه رفتاری <sup>۱</sup>   | ارزیابی آغازین <sup>۲</sup>             | روش تدریس                      | وسایل آموزشی   | شیوه ارزشیابی                                 |       |
|------------|--|--|---|--------------------------------|----------------|---|-------|
|            |  |  |   |                                |                | تکوینی <sup>۳</sup> و پایانی <sup>۴</sup>     | درصد  |
| ۱          | - معرفی منابع مربوط به درس<br>- معرفی مجلات مربوط به درس ارائه شده | ۱- دانشجویان منابع درسی را بشناسند.<br>۲- با لغات تخصصی درس آشنا گردند<br>۳- با سایت های تخصصی مورد نظر آشنا شوند.<br>۴- با مجلات تخصصی مرتبط با درس آشنا شوند | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | ویدیو پروژکتور | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ۷۵-۲۵ |

۱. براساس سه حیطه اهداف آموزشی: شناختی، عاطفی، روان-حرکتی

۲. دانسته‌ها و پیش آمادگی‌های ورود به درس جدید

۳. هر نوع ارزشیابی که در طول ترم از عملکرد دانشجویان انجام می‌گیرد.

۴. هر نوع ارزشیابی که در پایان ترم از عملکرد دانشجویان انجام می‌گیرد.

|       |   |                |                                |   |  |   |  |
|-------|---|----------------|--------------------------------|---|--|---|--|
|       |   |                |                                |   |  | <p>- موضوعات جدید و کارهای تحقیقاتی مرتبط یا صدا در دنیا</p> <p>- معرفی عوارض و بیماری مربوط به صدا مانند کاهش شنوایی و وزوز گوش</p>                                |  |
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | <p>۱- با مفاهیم اساسی صوت شامل تعریف موج و انواع موج آشنا شود</p> <p>۲- با پارامترهای تعیین کننده موج شامل فرکانس، طول موج و سرعت صوت آشنا شود</p> <p>۳- پارامترهای موثر در سرعت صوت را بشناسد</p> <p>۴- محاسبه سرعت انتشار موج صوتی در محیط جامد را بداند</p> <p>۵- محاسبه سرعت انتشار موج صوتی در مایعات را بداند</p> <p>۶- محاسبه سرعت انتشار موج صوتی در محیط هوا و گازها را بداند</p>   | <p>۲</p> <p>- آشنایی با مفاهیم اساسی صوت شامل تعریف موج، انواع موج - آشنایی با فرکانس، طول موج و روابط بین کمیت های اشاره شده</p>                                   |  |
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | <p>۱- با امپدانس صوتی و معادلات مربوط به آن آشنا شود.</p> <p>۲- با دامنه موج آشنا شود.</p> <p>۳- با معادلات مربوط به موج و آشنایی با اختلاف فاز و عدد موج آشنا شود.</p> <p>۴- تعریف فشار صوت و انواع آن را بداند</p> <p>۵- با رفتار و خواص موج صوتی آشنا شود.</p> <p>۶- با مطالعه طیف فرکانسی صدا و باندهای صوتی و آنالیز فرکانسی صدا آشنا شود.</p> <p>۷- با روابط بین فرکانس های حد پایین، مرکزی و حد بالا در آنالیز های اوکتاوی و یک سوم اوکتاوی آشنا شود.</p> | <p>۳</p> <p>- امپدانس صوتی و معادلات مربوط به آن</p> <p>- دامنه موج</p> <p>- معادلات مربوط به موج و آشنایی با اختلاف فاز و عدد موج</p> <p>- فشار صوت و انواع آن</p> |  |

|       |  |                       |                                       |  |  |  |   |
|-------|--|-----------------------|---------------------------------------|--|--|--|---|
|       |  |                       |                                       |  |  | <p>- رفتار و خواص موج صوتی</p> <p>- مطالعه طیف فرکانسی و باندهای صوتی و آنالیز فرکانسی صدا</p> <p>- ارائه روابط بین فرکانس های حد پایین، مرکزی و حد بالا در آنالیز های اوکتاوی و یک سوم اوکتاوی</p>  |   |
| ۷۵-۲۵ | <p>امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه</p> | <p>ویدیو پروژکتور</p> | <p>سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله</p> | <p>پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی</p> | <p>۱- با کمیات فیزیکی صوت شامل توان منبع، شدت صوت و فشار صوت آشنا شود.</p> <p>۲- روابط بین کمیات فیزیکی صوت را فراگیرد</p> <p>۳- با کمیات لگاریتمی آشنا شود.</p> <p>۴- روابط مورد استفاده در کمیات لگاریتمی را بداند</p> <p>۵- با انواع میدان های صوتی شامل میدان آزاد و میدان انعکاسی و ویژگی های هر کدام آشنا شود.</p> | <p>- معرفی کمیات فیزیکی صوت شامل توان منبع، شدت صوت و فشار صوت</p> <p>- ارائه روابط بین کمیات فیزیکی اشاره شده در بالا</p> <p>- معرفی کمیات لگاریتمی</p> <p>- روابط مورد استفاده در کمیات لگاریتمی</p> <p>- معرفی انواع میدان های صوتی شامل میدان آزاد و میدان</p> | ۴ |

|   | انعکاسی و ویژگی های هر کدام  |  |   |                                |                |   |
|---|--|--|---|--------------------------------|----------------|---|
| ۵ | <p>- مشخصات طیف صدا شامل صدای با فرکانس مشخص (صدای با فرکانش مشخص)، صدای با باند پهن و صدهای کوبه ای آشنا باشد</p> <p>-۲ با محاسبه طیف فرکانسی در صدای با فرکانس مشخص آشنا باشد</p> <p>-۳ انواع صدهای با باند پهن شامل صدای فرکانس پایین، صدای فرکانس میانی و صدای با فرکانس بالا را بشناسد و منابع آنها را تشخیص دهد</p> <p>-۴ با مشخصات صدای کوبه ای و ضربه ای و پارامترهای مشترک آنها آشنا باشد</p> <p>-۵ بلندی صدا را تعریف نماید</p> <p>-۶ محاسبات مربوط به بلندی صدا را بداند</p> <p>-۷ با منحنی های مربوط به بلندی صدا آشنا شود و نحوه استخراج میزان بلندی صدا را به صورت تخمینی فرا گیرد</p> | <p>- مشخصات طیف صدا شامل صدای با فرکانس مشخص (صدای با فرکانش مشخص)، صدای با باند پهن و صدهای کوبه ای آشنا باشد</p> <p>-۲ با محاسبه طیف فرکانسی در صدای با فرکانس مشخص آشنا باشد</p> <p>-۳ انواع صدهای با باند پهن شامل صدای فرکانس پایین، صدای فرکانس میانی و صدای با فرکانس بالا را بشناسد و منابع آنها را تشخیص دهد</p> <p>-۴ با مشخصات صدای کوبه ای و ضربه ای و پارامترهای مشترک آنها آشنا باشد</p> <p>-۵ بلندی صدا را تعریف نماید</p> <p>-۶ محاسبات مربوط به بلندی صدا را بداند</p> <p>-۷ با منحنی های مربوط به بلندی صدا آشنا شود و نحوه استخراج میزان بلندی صدا را به صورت تخمینی فرا گیرد</p> | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | ویدیو پروژکتور | <p>امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه</p> <p>۷۵-۲۵</p> |

|       |   |                |                                |   |   |   |  |
|-------|---|----------------|--------------------------------|---|---|---|--|
|       |   |                |                                |   |   | - محاسبات مربوط به بلندی<br>- منحنی های مربوط به بلندی  |  |
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | ۱- با تراز بلندی صدا آشنا شود<br>۲- محاسبات مربوط به تراز بلندی صدا را بداند<br>۳- با منحنی های مربوط به تراز بلندی صدا یا منحنی های بلندی های برابر آشنا شود و نحوه استخراج میزان تراز بلندی صدا را بر حسب فون به صورت تخمینی فرا گیرد<br>۴- آستانه شنوایی را تعریف نماید<br>۵- با معیار های ارزشیابی صدای فضاهای داخلی آشنا شود<br>۶- با منحنی های NR آشنا شود<br>۷- محاسبات مربوط به NR را فراگیرد<br>۸- با منحنی های NC آشنا شود<br>۹- با منحنی های PNC آشنا شود<br>۱۰- جمع دسیبل ها یا جمع ترازهای صوتی را دانسته و روش های مختلف و نکات مهم در جمع ترازاها و کاربرد آن را بداند و روابط محاسباتی را توضیح دهد | ۶<br>- تراز بلندی صدا<br>- محاسبات مربوط به تراز بلندی صدا<br>- منحنی بلندی های برابر<br>- آستانه شنوایی<br>- معیار های ارزشیابی صدای فضاهای داخلی<br>شامل منحنی های NR, NC و PNC<br>- محاسبات و نمودار مربوط به NR<br>- منحنی های NC<br>- منحنی های PNC<br>- جمع ترازاها صوتی یا جمع دسیبل ها<br>- محاسبات مربوط به جمع ترازاها صوتی |  |

|       |   |                |                                |   |  |   |   |
|-------|---|----------------|--------------------------------|---|--|---|---|
|       |   |                |                                |   |  | - استفاده از جدول و نمودار در جمع ترازهای صوتی  |   |
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | ۱- با روش تفاضل ترازهای صوتی آشنا شود و کاربرد آن را در صنعت بداند<br>۲- با میانگین گیری از ترازهای صوتی آشنا شود و نحوه محاسبه آن را فراگیرد<br>۳- با محاسبه متوسط تراز فشار صوت بصورت تقریبی آشنا باشد<br>۴- تعریف فاکتور قله را بداند و با روابط مربوط به آن آشنا باشد<br>۵- تعریف و کاربرد تراز معادل مواجهه را فراگیرد<br>۶- با روابط تراز معادل مواجهه آشنا باشد<br>۷- با نحوه محاسبه تماس روزانه فردی با صدا آشنا شود<br>۸- با ترازهای تداخل با مکالمه شامل SIL و PSIL آشنا شود و روابط مربوط به آنها را بداند و کاربرد آن را در صنعت بشناسد<br>۹- با نحوه بدست آوردن فاصله مناسب در تراز تداخل با مکالمه آشنا باشد | روش تفاضل ترازهای صوتی<br>- میانگین گیری از ترازهای صوتی<br>- محاسبه متوسط تراز فشار صوت بصورت تقریبی<br>- فاکتور قله<br>- تراز معادل مواجهه<br>- روابط مربوط به تراز معادل مواجهه<br>- تماس روزانه فردی با صدا<br>- ترازهای تداخل با مکالمه شامل SIL و PSIL<br>- نحوه بدست آوردن فاصله مناسب در تراز تداخل با مکالمه | ۷ |

|       |   |                |                                |   |  |  |   |
|-------|---|----------------|--------------------------------|---|--|--|---|
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | ۱- با تراز آماری آشنا شود و محاسبه آن را بداند<br>۲- با شاخص صدای ترافیک آشنا شود و نحوه محاسبه آن را فراگیرد<br>۳- با تراز آلودگی صوتی آشنا باشد<br>۴- در مورد توصیف وقایع صوتی کوتاه مدت یا تراز مواجهه صوت SEL بداند و روابط مربوط به آن را فرا گیرد<br>۵- شبکه های وزنی فرکانس یا شبکه های توزین فرکانس را بشناسد و کاربردشان را بداند<br>۶- اندیس هارمونیک را تعریف نماید و با محاسبه آن آشنا باشد<br>۷- انواع صوت از نظر زمان تداوم و براساس تغییرات دامنه صوت را بشناسد<br>۸- با انواع سرعت پاسخ دستگاه صدا سنج آشنا باشد | - تراز آماری<br>- شاخص صدای ترافیک<br>- تراز آلودگی صوتی<br>- توصیف وقایع صوتی کوتاه مدت یا تراز مواجهه صوت SEL<br>- شبکه های وزنی فرکانس یا شبکه های توزین فرکانس<br>- اندیس هارمونیک<br>- انواع صوت از نظر زمان تداوم و براساس تغییرات دامنه صوت<br>- سرعت پاسخ دستگاه صدا سنج | ۸ |
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | ۱- کلیاتی در مورد انتشار صوت بداند<br>۲- با منابع نقطه ای آشنا شود و روابط مربوط به محاسبه تراز فشار صوت را در اطراف این منابع بداند<br>۳- با منابع خطی آشنا شود و روابط مربوط به محاسبه تراز فشار صوت را در اطراف این منابع را بداند<br>۴- اندیس جهت را تعریف نماید و روابط مربوط به آن را بداند<br>۵- فاکتور جهت را تعریف نماید و روابط مربوط به آن را بداند   | - کلیاتی در مورد انتشار صوت<br>- منبع نقطه ای<br>- روابط محاسبه تراز فشار صوت در اطراف منبع نقطه ای<br>- منبع خطی<br>- روابط محاسبه تراز فشار صوت در اطراف منابع خطی<br>- اندیس جهت<br>- روابط مربوط به اندیس جهت  | ۹ |

|           |   |                |                                   |   |  |   |  |
|-----------|---|----------------|-----------------------------------|---|--|---|--|
|           |   |                |                                   |   |  | - فاکتور جهت<br>- روابط مربوط به<br>فاکتور جهت  |  |
| ۷۵-<br>۲۵ | امتحان میان<br>ترم،<br>پایانی،<br>فعالیت های<br>آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید<br>حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان<br>مشارکت در مباحث<br>کلاسی | ۱- با منابع سطحی آشنا شود و روابط مربوط به انتشار صوا از<br>منابع سطحی را بداند<br>۲- با انتقال صوت در محیطهای باز آشنا شود<br>۳- با جذب صوتی توسط مولکول های هوا آشنا شده و روابط<br>ارائه شده در این زمینه را فراگیرد<br>۴- اثر بوته زارها و علفزارهای بلند را انتقال صدا بداند<br>۵- با اثر شاخ و برگ درختان در افت انتقال صدا آشنا شود<br>۶- با استانداردهای صدای صنعتی و روابط موجود آشنا شود<br>۷- با قواعد مربوط به مدت زمان مجاز مواجهه آشنا شود | ۱۰<br>- منابع سطحی<br>- انتشار صوا از منابع<br>سطحی<br>- انتقال صوت در<br>محیطهای باز<br>- جذب صوتی توسط<br>مولکول های هوا<br>- اثر بوته زارها و<br>علفزارهای بلند<br>- اثر شاخ و برگ<br>درختان<br>- استانداردهای<br>صدای صنعتی و<br>روابط موجود<br>- آشنایی با قواعد<br>مربوط به مدت زمان<br>مجاز مواجهه |  |

|       |   |                |                                |   |   |  |    |
|-------|---|----------------|--------------------------------|---|---|--|----|
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | <ul style="list-style-type: none"> <li>۱- با افت موقت شنوایی ناشی از صدا آشنا شود</li> <li>۲- با افت دائم شنوایی ناشی از صدا آشنا شود</li> <li>۳- با افت شنوایی ناشی از سن آشنا باشد</li> <li>۴- افت شنوایی حسی عصبی و انتقالی و تفاوت آنها را بداند</li> <li>۵- با ادیومتری آشنا شود</li> <li>۶- محاسبه میزان خطر افت شنوایی را فراگیرد</li> <li>۷- با تراز نشری و کاربرد آن آشنا باشد</li> <li>۸- با وزوز گوش، علائم و علل آن آشنا شود</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>دزیمتری</li> <li>- روابط مورد استفاده در دزیمتری</li> <li>- تراز متوسط شبانه روزی ۲۴ ساعته</li> <li>- واکنش انسان به صدا</li> <li>- اثرات شنوایی صدا</li> <li>- اثرات غیرشنوایی</li> <li>- آناتومی گوش و اجزای آن</li> <li>- فیزیولوژی گوش</li> </ul>                             | ۱۱ |
| ۷۵-۲۵ | امتحان میان ترم، پایانی، فعالیت های آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید حل مسئله | پرسش و پاسخ میزان مشارکت در مباحث کلاسی | <ul style="list-style-type: none"> <li>۱- با افت موقت شنوایی ناشی از صدا آشنا شود</li> <li>۲- با افت دائم شنوایی ناشی از صدا آشنا شود</li> <li>۳- با افت شنوایی ناشی از سن آشنا باشد</li> <li>۴- افت شنوایی حسی عصبی و انتقالی و تفاوت آنها را بداند</li> <li>۵- با ادیومتری آشنا شود</li> <li>۶- محاسبه میزان خطر افت شنوایی را فراگیرد</li> <li>۷- با تراز نشری و کاربرد آن آشنا باشد</li> <li>۸- با وزوز گوش، علائم و علل آن آشنا شود</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- افت موقت شنوایی ناشی از صدا</li> <li>- افت دائم شنوایی ناشی از صدا</li> <li>- افت شنوایی ناشی از سن</li> <li>- افت شنوایی حسی عصبی</li> <li>- افت شنوایی انتقالی</li> <li>- ادیومتری</li> <li>- محاسبه میزان خطر افت شنوایی</li> <li>- تراز نشری</li> <li>- وزوز گوش</li> </ul> | ۱۲ |

|           |   |                |  |   |  |    |  |
|-----------|---|----------------|--|---|--|----|--|
| ۷۵-<br>۲۵ | امتحان میان<br>ترم،<br>پایانی،<br>فعالیت های<br>آزمایشگاه | ویدیو پروژکتور | سخنرانی و بحث/ اسلاید<br>حل مسئله            | پرسش و پاسخ میزان<br>مشارکت در مباحث<br>کلاسی | ۱- با انواع روش های کنترل صدا آشنا شود<br>۲- با وسایل حفاظت شنوایی آشنا شود<br>۳- نحوه ارزیابی صدا را در محیط کار فرا گیرد | ۱۳ | - آشنایی با روش<br>های<br>کنترل صدا<br>- وسایل حفاظت<br>شنوایی<br>- نحوه ارزیابی صدا |
| ۱۰۰       | فعالیت<br>آزمایشگاهی                                      | تجهیزات        | فعالیت آزمایشگاهی و مشارکت در اندازه<br>گیری | پرسش و پاسخ میزان<br>مشارکت در مباحث<br>کلاسی | ۱- با وسایل اندازه گیری صدا در محیط کار آشنا شود<br>۲- روشهای بررسی صدا در محیط کار را فرا گیرد                            | ۱۴ | وسایل اندازه گیری و<br>روشهای بررسی صدا<br>در محیط کار                               |
| ۱۰۰       | فعالیت<br>آزمایشگاهی                                      | تجهیزات        | فعالیت آزمایشگاهی و مشارکت در اندازه<br>گیری | پرسش و پاسخ میزان<br>مشارکت در مباحث<br>کلاسی | ۱- با وسایل اندازه گیری صدا در محیط کار آشنا شود<br>۲- روشهای بررسی صدا در محیط کار را فرا گیرد                            | ۱۵ | وسایل اندازه گیری و<br>روشهای بررسی صدا<br>در محیط کار                               |
| ۱۰۰       | فعالیت<br>آزمایشگاهی                                      | تجهیزات        | فعالیت آزمایشگاهی و مشارکت در اندازه<br>گیری | پرسش و پاسخ میزان<br>مشارکت در مباحث<br>کلاسی | با وسایل اندازه گیری صدا در محیط کار آشنا شود<br>روشهای بررسی صدا در محیط کار را فرا گیرد                                  | ۱۶ | وسایل اندازه گیری و<br>روشهای بررسی صدا<br>در محیط کار                               |

| ردیف | عنوان   |
|------|---|
| ۱    | Industrial Noise Control: Fundamentals and Applications |
| ۲    | Managing Noise and Vibration at Work                    |
| ۳    | Industrial Noise Control and Acoustics                  |

- هدف کلی در واقع نشان‌دهنده هدف اصلی آن جلسه تدریس خواهد بود که اصولاً یک هدف کلی نگارش شده و سپس به چند هدف ویژه رفتاری تقسیم می‌شود.
- اهداف ویژه رفتاری دارای فعل رفتاری، معیار، محتوا و شرایط بوده و در حیطه‌های شناختی، عاطفی و روان حرکتی طراحی می‌شود. این اهداف در تعیین متد و وسایل آموزشی موثر می‌باشند.
- ارزشیابی بر اساس اهداف می‌تواند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان)، مرحله‌ای یا تکوینی (در فرایند تدریس با هدف شناسایی قوت و ضعف دانشجویان) و آزمون پایانی یا تراکمی (پایان یک دوره یا مقطع آموزشی با هدف قضاوت در مورد تسلط دانشجویان) برگزار گردد.