

بسمه تعالی



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان بهمان

معاونت آموزشی دانشگاه

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی

فرم طرح درس پایه

همکار محترم

از آنجایی که فرآیند یاددهی- یادگیری پروسه‌ای است که رسیدن به اهداف آن بدون برنامه‌ریزی امکان‌پذیر نیست، لذا تدوین طرح درس در آغاز فرآیند آموزش (به عنوان نقشه و راهنمای تدریس برای مدرسین و دانشجویان)، ضروری بوده و به عنوان یکی از ابزارهای اصلی فعالیت آموزشی مدرسین مطرح می‌باشد. لذا خواهشمند است مدرسین محترم در تکمیل طرح درس نهایت دقت را مبذول فرمایند.

(۱) مشخصات مدرس (تکمیل همه‌ی موارد این بند ضروری می‌باشد)

- نام گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط
- نام و نام خانوادگی مدیر گروه: دکتر محمدرضا سمرقندی
- نام و نام خانوادگی مدرس طراح: دکتر مصطفی لیلی
- نام و نام خانوادگی مسئول درس: دکتر مصطفی لیلی
- پست الکترونیکی مدرس درس: m.leili@umsha.ac.ir
- مدرس همکار: دارد (واحد عملی)

(۲) مشخصات درس (تکمیل همه‌ی موارد این بند ضروری می‌باشد)

- عنوان درس: آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)
- نوع و میزان واحد به تفکیک: ■ نظری: ۲ واحد ■ عملی: ۱ واحد
- رشته و مقطع تحصیلی دانشجوی: مهندسی بهداشت محیط، کارشناسی پیوسته
- تعداد دانشجوی: ۲۵ نفر
- زمان درس: نیمسال اول ■ نیمسال دوم
- ترم تابستانی

- مکان آموزش : کلاس درس

*در صورتیکه بیش از یک مدرس درس فوق را تدریس می نمایند، لطفاً تعداد واحد یا مجموع ساعاتی را که جنابعالی تدریس می فرمایید، قید نمایید. ۲ واحد نظری: دکتر مصطفی لیلی ؛ ۱ واحد عملی: مهندس زهره کرمی

۳) اهداف کلی درس: (این اهداف با توجه به اهداف کلی موجود در کریکولوم مصوب درس مورد نظر تنظیم می گردد/موارد این بند می تواند بیشتر یا کمتر از ۲ مورد باشد).

آشنایی با آلوده کننده های هوا، منابع انتشار، اثرات آنها، روش های نمونه برداری و آزمایش

۴) جدول زمانبندی رئوس مطالب (اهداف مرحله ای)

راهنما: اهداف مرحله ای بر اساس سرفصل آموزشی مصوب درس تنظیم می گردد. تعداد ردیف های این جدول بسته به میزان واحد درسی که تدریس آن را به عهده دارید می تواند کم یا زیاد گردد.

اهداف کلی هر جلسه ((سرفصل آموزشی مصوب درس))	جلسات درس
تاریخچه آلودگی هوا؛ تقسیم بندی انواع آلوده کننده های هوا بر اساس منبع و منشأ تولید؛ ترکیب شیمیائی؛ حالت ماده و فیزیولوژیک	۱
ساختار اتمسفر؛ اصطلاحات پرکاربرد در آلودگی هوا	۲
ترکیب طبیعی هوا؛ واحدهای بیان غلظت آلاینده های هوا	۳
پارامترهای هوا شناسی مؤثر بر آلودگی هوا (اشعه خورشیدی، پایداری و ناپایداری هوا، وارونگی هوا، رطوبت، باد، نزولات جوی، فشار، توده ها و جبهه های هوا، ارتفاع یا عمق اختلاط)	۴
پراکنش دود یا آلودگی هوا؛ شکل و رفتار ستون دود؛ انواع اینورژن؛ آلاینده های معیار	۵
ویژگی های آلاینده های هوا (ذرات، اصطلاحات متداول ذرات، و اندازه گیری قطر ذرات)؛ اثرات ذرات بر انسان، گیاهان و اشیاء	۶
اسیدهای سولفور و اکسیدهای نیتروژن (ویژگی ها، منابع، اثرات بر انسان، گیاهان و اشیاء)	۷
مونوکسید کربن (منابع، اثرات بر انسان)؛ هیدروکربن ها؛ اکسیدان های فتوشیمیایی (اثرات زیانبار)	۸
منابع آلودگی هوای متحرک؛ انتشار ذرات و آلاینده های خودرو؛ قوانین مربوط به گازها	۹
آلودگی هوای داخل ساختمان (اثرات و کنترل)	۱۰
کنترل آلودگی (منابع ثابت و متحرک)؛ تجهیزات کنترل آلاینده ها (ویژگی های، مزایا و معایب)؛ کنترل آلاینده های گازی (روش ها و فرایند)	۱۱
اثرات جهانی آلودگی هوا (باران اسیدی، اثرات گلخانه ای و گرمایش جهانی، تخریب لایه ازن) و قوانین مربوط به آنها اعم از ملی و بین المللی؛ نامگذاری ترکیبات CFCs	۱۲
قوانین، استانداردها و شاخص آلودگی هوا (AQI، PSI، نحوه تهیه گزارش AQI بر اساس استانداردهای ایران و EPA و رهنمودهای WHO	۱۳
مفاهیم اکوستیک شامل: تعریف سر و صدا، طبیعت صوت، مشخصات سر و صدا، خصوصیات سر و صدا و منابع آن، مشخصات Propagation صوت در هوا، جذب صوت در هوا، مکانیسم شنوایی؛ منابع تولید سر و صدا شامل صنایع، دیزل، ژنراتورها، حمل و نقل جاده ای، ترافیک، راه آهن، ترافیک، هواپیما، عملیات ساختمانی، بلندگوها، سر و صدا در خانه و ...	۱۴

اندازه‌گیری سر و صدای محیط، وسائط نقلیه، هواپیما و ...؛ اثرات سر و صدا؛ آستانه‌ها	۱۵
سطوح آلودگی سر و صدا در حالت‌های مختلف و منابع متفاوت؛ استانداردها و حدود مجاز سر و صدا (استاندارد ایران و توصیه‌های WHO)	۱۶
کنترل آلودگی سر و صدا (کنترل در منبع و روش‌های عمده آن، کنترل در مسیر انتشار صوتی و روش‌های آن، کنترل در هدف، کنترل صنایع)	۱۷
	عملی
آشنایی با نمونه‌برداری و روش‌های آن	۱
کالیبراسیون دستگاه‌های اندازه‌گیری آلاینده‌های مختلف	۲
اندازه‌گیری غلظت آلاینده‌های گازی: CO؛ SO _۲ ؛ NO _x ؛ اکسیدان‌های فتوشیمیایی؛ هیدروکربورها و ذرات در هوای آزاد در آزمایشگاه‌های آلودگی هوا و یا ایستگاه سیار آلودگی هوا	۳
اندازه‌گیری ذرات آلاینده‌ی هوا شامل ذرات معلق، PM _{۱۰} و ...	۴
اندازه‌گیری پارامترهای متداول هواشناسی شامل سرعت باد، رطوبت نسبی، نقطه‌ی شبنم و ...	۵
نمونه‌برداری و اندازه‌گیری گازهای دودکش	۶
بازدید علمی از حداقل یک کارخانه‌ی مؤثر در آلودگی هوا در طول ترم	۷

۵) اهداف اجرایی (رفتاری) جلسات

راهنما: این اهداف از تجزیه اهداف مرحله‌ای (بند ۴) بدست می‌آید و به نحوی تدوین می‌گردد که توسط مدرس قابل مشاهده و قابل ارزشیابی می‌باشند. تعداد ردیف‌های این جدول بسته به تعداد اهداف مرحله‌ای (بند ۴) می‌تواند کم یا زیاد گردد.

Cog (حیطه شناختی)، Att (حیطه نگرشی)، Psy (حیطه مهارتی)

حیطه یادگیری (دور حیطه مورد نظر دایره بکشید)	اهداف رفتاری	اهداف کلی هر جلسه (بند ۲ بخش ۲)
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۱-۱- دانشجو بتواند تاریخچه آلودگی هوا را بیان نماید. ۱-۲- دانشجو بتواند تقسیم‌بندی انواع آلوده‌کننده‌های هوا بر اساس منبع و منشأ تولید را توضیح دهد. ۱-۳- دانشجو بتواند ترکیب شیمیائی، حالت ماده و فیزیولوژیک آنرا تشریح نماید.	هدف کلی جلسه ۱: تاریخچه آلودگی هوا؛ تقسیم‌بندی انواع آلوده‌کننده‌های هوا بر اساس منبع و منشأ تولید؛ ترکیب شیمیائی؛ حالت ماده و فیزیولوژیک
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۲-۱- دانشجو بتواند ساختار اتمسفر را بیان نماید. ۲-۲- دانشجو بتواند اصطلاحات پرکاربرد در آلودگی هوا را بیان نماید و تشریح نماید.	هدف کلی جلسه ۲: ساختار اتمسفر؛ اصطلاحات پرکاربرد در آلودگی هوا
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۳-۱- دانشجو بتواند ترکیب طبیعی هوا را بیان نماید. ۳-۲- دانشجو بتواند واحدهای حجم‌سنجی و وزن‌سنجی در بیان غلظت آلاینده‌های هوا را به یکدیگر تبدیل نماید. ۳-۳- دانشجو بتواند دما و فشار غیر استاندارد در اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا را به دما و فشار استاندارد تبدیل کند.	هدف کلی جلسه ۳: ترکیب طبیعی هوا؛ واحدهای بیان غلظت آلاینده‌های هوا
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۴-۱- دانشجو عوامل هواشناسی مؤثر در آلودگی هوا آشنایی را بیان نماید. ۴-۲- دانشجو بتواند مفاهیم تابش خورشید، سرعت و جهت باد و پایداری هوا و ارتباط آنها با یکدیگر را توضیح دهد.	هدف کلی جلسه ۴: پارامترهای هواشناسی مؤثر بر آلودگی هوا (اشعه خورشیدی، پایداری و ناپایداری هوا، وارونگی هوا، رطوبت، باد، نزولات جوی، فشار، توده‌ها و جبهه‌های هوا، ارتفاع یا عمق اختلاط)
(Cog, Att, Psy)	۵-۱- دانشجو بتواند پراکنش دود یا آلودگی هوا را توضیح دهد.	هدف کلی جلسه ۵:

اهداف کلی هر جلسه (بند ۲ بخش ۲)	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری (دور حیطه مورد نظر دایره بکشید)
پراکنش دود یا آلودگی هوا؛ شکل و رفتار ستون دود؛ انواع اینورژن؛ آلاینده‌های معیار	۲-۵- دانشجوی بتواند شکل و رفتار ستون دود را بیان نماید. ۳-۵- دانشجوی بتواند انواع اینورژن را توضیح دهد. ۴-۵- دانشجوی بتواند مفهوم وارونگی هوا و انواع آن را توضیح دهد.	(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)
هدف کلی جلسه ۶: ویژگی‌های آلاینده‌های هوا (ذرات، اصطلاحات متداول ذرات، و اندازه‌گیری قطر ذرات) بر انسان، گیاهان و اشیاء	۱-۶- دانشجوی بتواند ویژگی‌های آلاینده‌های هوا (ذرات، اصطلاحات متداول ذرات، و اندازه‌گیری قطر ذرات) را توضیح دهد. ۲-۶- دانشجوی بتواند اثرات آلاینده‌های هوا بر روی انسان را توضیح دهد. ۳-۶- دانشجوی بتواند اثرات آلاینده‌های هوا بر گیاهان و اشیاء را توضیح دهد.	(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)
هدف کلی جلسه ۷: اسیدهای سولفور و اکسیدهای نیتروژن (ویژگی‌ها، منابع، اثرات بر انسان، گیاهان و اشیاء)	۱-۷- دانشجوی بتواند اسیدهای سولفور و اکسیدهای نیتروژن (ویژگی‌ها، منابع، اثرات بر انسان، گیاهان و اشیاء) را توضیح دهد.	(Cog, Att, Psy)
هدف کلی جلسه ۸: مونوکسید کربن (منابع، اثرات بر انسان)؛ هیدروکربن‌ها؛ اکسیدان‌های فتوشیمیایی و اثرات زیانبار آنها	۱-۸- دانشجوی بتواند مونوکسید کربن (منابع، اثرات بر انسان) را تشریح نماید. ۲-۸- دانشجوی بتواند هیدروکربن‌ها را تشریح نماید. ۳-۸- دانشجوی بتواند اکسیدان‌های فتوشیمیایی و اثرات زیانبار آنها را تشریح نماید.	(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)
هدف کلی جلسه ۹: منابع آلودگی هوای متحرک؛ انتشار ذرات و آلاینده‌های خودرو؛ قوانین مربوط به گازها	۱-۹- دانشجوی بتواند منابع آلودگی هوای متحرک را تشریح نماید. ۲-۹- دانشجوی بتواند انتشار ذرات و آلاینده‌های خودرو را تشریح نماید. ۳-۹- دانشجوی بتواند قوانین مربوط به گازها را تشریح نماید.	(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)
هدف کلی جلسه ۱۰: آلودگی هوای داخل ساختمان (اثرات و کنترل)	۱-۱۰- دانشجوی بتواند انواع آلاینده‌های هوای داخل ساختمان و اثرات و نحوه کنترل آنها را بیان نماید.	(Cog, Att, Psy)
هدف کلی جلسه ۱۱:	۱-۱۱- دانشجوی بتواند نحوه کنترل آلودگی در منابع ثابت و متحرک را تشریح نماید.	(Cog, Att, Psy)

حیطه یادگیری (دور حیطه مورد نظر دایره بکشید)	اهداف رفتاری	اهداف کلی هر جلسه (بند ۲ بخش ۲)
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۱۱-۲- دانشجو بتواند تجهیزات کنترل آلاینده‌ها (ویژگی‌های، مزایا و معایب) را تشریح نماید. ۱۱-۳- دانشجو بتواند روش‌های کنترل آلاینده‌های گازی (روش‌ها و فرایندها) را تشریح نماید.	کنترل آلودگی (منابع ثابت و متحرک)؛ تجهیزات کنترل آلاینده‌ها (ویژگی‌های، مزایا و معایب)؛ کنترل آلاینده‌های گازی (روش‌ها و فرایندها)
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۱۲-۱- دانشجو بتواند اثرات جهانی آلودگی هوا (باران اسیدی، اثرات گلخانه‌ای و گرمایش جهانی، تخریب لایه ازن) و قوانین مربوط به آنها اعم از ملی و بین‌المللی را توضیح دهد. ۱۲-۲- دانشجو بتواند نحوه نامگذاری ترکیبات CFCs را بیان نماید.	هدف کلی جلسه ۱۲: اثرات جهانی آلودگی هوا (باران اسیدی، اثرات گلخانه‌ای و گرمایش جهانی، تخریب لایه ازن) و قوانین مربوط به آنها اعم از ملی و بین‌المللی؛ نامگذاری ترکیبات CFCs
(Cog, Att, Psy)	۱۳-۱- دانشجو بتواند قوانین، استانداردها و شاخص آلودگی هوا (AQI، PSI)، نحوه تهیه گزارش AQI بر اساس استانداردهای ایران و EPA و رهنمودهای WHO را بیان نماید.	هدف کلی جلسه ۱۳: قوانین، استانداردها و شاخص آلودگی هوا (AQI، PSI)، نحوه تهیه گزارش AQI بر اساس استانداردهای ایران و EPA و رهنمودهای WHO
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۱۴-۱- دانشجو بتواند مفاهیم اکوستیک شامل: تعریف سر و صدا، طبیعت صوت، مشخصات سر و صدا، خصوصیات سر و صدا و منابع آن، مشخصات Propagation صوت در هوا، جذب صوت در هوا را بیان نماید. ۱۴-۲- دانشجو بتواند مکانیسم شنوایی را تشریح نماید. ۱۴-۳- دانشجو بتواند منابع تولید سر و صدا شامل صنایع، دیزل، ژنراتورها، حمل و نقل جاده‌ای، ترافیک، راه‌آهن، ترافیک، هواپیما، عملیات ساختمانی، بلندگوها، سر و صدا در خانه و ... را بیان نماید.	هدف کلی جلسه ۱۴: مفاهیم اکوستیک شامل؛ مشخصات Propagation صوت در هوا، جذب صوت در هوا، مکانیسم شنوایی؛ منابع تولید سر و صدا شامل صنایع، دیزل، ژنراتورها، حمل و نقل جاده‌ای، ترافیک، راه‌آهن، ترافیک، هواپیما، عملیات ساختمانی، بلندگوها، سر و صدا در خانه و ...
(Cog, Att, Psy) (Cog, Att, Psy)	۱۵-۱- دانشجو بتواند نحوه اندازه‌گیری سر و صدای محیط، وسائط نقلیه، هواپیما و ... را توضیح دهد. ۱۵-۲- دانشجو بتواند اثرات سر و صدا و آستانه‌ها را تشریح نماید.	هدف کلی جلسه ۱۵: اندازه‌گیری سر و صدای محیط، وسائط نقلیه، هواپیما و ...؛ اثرات سر و صدا؛ آستانه‌ها
(Cog, Att, Psy)	۱۶-۱- دانشجو بتواند سطوح آلودگی سر و صدا در حالت‌های مختلف و منابع متفاوت را بیان نماید.	هدف کلی جلسه ۱۶:

حیطه یادگیری (دور حیطه مورد نظر دایره بکشید)	اهداف رفتاری	اهداف کلی هر جلسه (بند ۲ بخش ۲)
(Cog, Att, Psy)	۱۶-۲- دانشجوی بتواند استانداردها و حدود مجاز سر و صدا (استاندارد ایران و توصیه‌های WHO) را بیان نماید.	سطوح آلودگی سر و صدا در حالت‌های مختلف و منابع متفاوت؛ استانداردها و حدود مجاز سر و صدا (استاندارد ایران و توصیه‌های WHO)
(Cog, Att, Psy)	۱۷-۱- دانشجوی بتواند نحوه کنترل آلودگی سر و صدا (کنترل در منبع و روش‌های عمده آن، کنترل در مسیر انتشار صوتی و روش‌های آن، کنترل در هدف، کنترل صنایع) را توضیح دهد.	هدف کلی جلسه ۱۷ کنترل آلودگی سر و صدا (کنترل در منبع و روش‌های عمده آن، کنترل در مسیر انتشار صوتی و روش‌های آن، کنترل در هدف، کنترل صنایع)

راهنما: مواردی را که با رشته و ماهیت درس مورد نظر شما انطباق و کاربرد دارد انتخاب و یا قید نمایید.

۶) روش آموزش

- روش تدریس مبتنی بر انتقال مستقیم (مانند: روش یادسپاری، روش نمایش علمی، روش تدریس تلفیقی و ...)
- روش تدریس مبتنی بر تعامل (مانند: روش پرسش و پاسخ، روش کارگاهی، روش ایفای نقش، روش کنفرانس، روش بحث گروهی، روش یادگیری مشارکتی و ...)
- روش تدریس مسئله محور (مانند: روش گردش علمی، روش اکتشافی، روش اقدام پژوهی، روش واحد محور، روش موضوع محور، روش پروژه محور و ...)
- سایر موارد (در صورت وجود قید گردد)

۷) وسایل آموزشی مورد نیاز درس:

- وسایل آموزشی معیاری (این وسایل برای تمرین و مهارت استفاده می‌شوند و جزئی از فرایند یادگیری‌اند. وجود آنها نه تنها در طول آموزش بلکه در هنگام ارزشیابی نیز لازم و ضروری است).
...نرم افزار آماری...،،
- وسایل آموزشی تسهیل کننده (این وسایل در فرایند آموزش برای تسهیل یادگیری به کار گرفته می‌شوند مثل پاور پوینت، اسلاید و ...).
.....پاورپوینت و اسلاید.....،،

۸) روش ارزیابی دانشجو

- ارزیابی به کمک آزمون (مانند: آزمون شفاهی، آزمون صحیح غلط، جور کردنی، آزمون چند گزینه‌ای، آزمون تشریحی و آزمون کوتاه پاسخ و ...)
- ارزیابی عملکردی (مانند آزمون آسکی، نمونه کار، کارپوشه و ...)
- ارزیابی مشاهده‌ای
- سایر روش‌ها (در صورت وجود قید گردد)

۹) وظایف دانشجو

- رفتار حرفه‌ای (حضور فعال در کلاس و ...)
- مشارکت فعال در یادگیری مباحث
- سایر موارد (در صورت وجود قید گردد)

۱۰) شیوه نمره دهی فعالیت‌های مورد انتظار:

راهنما: جدول زیر بر اساس روش ارزیابی (بند ۸) و وظایف دانشجو (بند ۹) تنظیم می‌گردد.

میزان امتیاز از کل	فعالیت‌های مورد انتظار		ردیف
۱	رفتار حرفه‌ای	بند ۹	۱
۰/۵	میزان مشارکت در بحث‌ها و طرح سوال		۲
-	سایر موارد شامل		۳
۰/۵	کوئیز	بند ۸	۴
-	ارائه پروژه		۵
-	امتحان میان ترم		۶
۱۸	امتحان پایان ترم *		۷
-	سایر موارد شامل:		۸
۲۰	جمع		

* امتحان پایان ترم واحد عملی بصورت کتبی و انجام آزمایش‌های آموزش داده شده بصورت عملی می‌باشد و نمره‌ی نهایی میانگین نمرات دانشجو در واحد نظری و عملی با در نظر گرفتن تعداد واحد آنها خواهد بود.

۱۱) منابع درسی:

- ۱) مهندسی کنترل آلودگی هوا، نوئل دنورز، ترجمه‌ی دکتر ایوب ترکیان، دانشگاه صنایع و معادن ایران، ۱۳۸۰.
- ۲) منابع آب و هواشناسی، دکتر محمدرضا کاویانی، انتشارات سمت، ۱۳۷۱.
- ۳) آلودگی هوا، منشا و کنترل آن، ترجمه دکتر ندافی و همکاران، انتشارات نص، ۱۳۸۸.
- ۴) مقدمه‌ای بر آلودگی هوا، ترجمه: دکتر لیلی و همکاران، انتشارات اندیشه رفیع.
- 5) Principles of Air Quality Management, Second Edition, by ROGER D. GRIFFIN, 2002.
- 6) Air Pollution: Measurement, Modelling and Mitigation, Third Edition, by Jeremy Colls, 2002.
- 7) Air Pollution Control Engineering, by Noel de Nevers, 2003.
- 8) Air Pollution: Its Origin and Control, by Kenneth Wark, Cecil F. Warner and Wayne T. Davis, 1997.