

کد درس: ۳۰

نام درس: آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)

پیش نیاز یا همزمان: اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت - اکولوژی محیط - فرایندها و عملیات در بهداشت محیط - مکانیک سیالات

تعداد کل واحد ها: ۳ (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

هدف:

آشنایی با آلوده کننده های هوا ، منابع انتشار و اثرات آنها، در پایان این درس دانشجو باید قادر به نمونه برداری و آزمایش آلوده کننده های مهم هوا بوده و بتواند داده های آلودگی هوا را تجزیه و تحلیل و تفسیر کند .

شرح درس:

امروزه آلودگی هوا یکی از مسائل بسیار مهم جوامع بشری محسوب می گردد و با پیشرفت جوامع بر تنوع آلاینده ها افزوده میگردد. دراین درس دانشجو با آلودگی هوا ، عوامل موثر بر آن ، منابع آلاینده هوا و اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان آشنا خواهد شد. اثرات جهانی آلودگی هوا ، استاندارد ها ، قوانین و مقررات آلودگی هوا نیز از موضوعات دیگر این درس است که در کنار روش های نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا تدریس خواهد شد و دانشجو با کلیات روش های کنترل هوا آشنا خواهد شد .

سرفصل درس (۶۸ ساعت)

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- تاریخچه آلودگی هوا
- انواع تقسیم بندی آلوده کننده های هوا بر اساس منبع و منشاء تولید، ترکیب شیمیایی حالت ماده، فیزیولوژیک
- ساختار اتمسفر
- اصطلاحات پر کاربرد در آلودگی هوا
- ترکیب طبیعی هوا
- واحدهای بیان غلظت آلاینده ها
- پارامتر های هواشناسی موثر 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)
- پراکنش دود یا آلودگی هوا
- شکل و رفتار ستون دود
- انواع اینورژن
- آلاینده های معیار
- ویژگیهای آلاینده های هوا (ذرات ، اصطلاحات متداول ذرات و اندازه گیری قطر ذرات)
- اثرات ذرات بر انسان ، گیاهان ، اشیاء
- اسیدهای سولفور و اکسیدهای نیتروژن (ویژگیها ، منابع ، اثرات بر انسان ، گیاهان ، اشیاء)
- مونوکسید کربن (منابع ، اثرات بر انسان)
- هیدروکربن ها
- اکسیدانهای فوتوشیمیایی (اثرات زیانبار)



- منابع آلودگی هوای متحرک
 - انتشارات ذرات و آلاینده های خودرو
 - قوانین مربوط به گازها
 - آلودگی هوای داخل ساختمان (اثرات و کنترل)
 - کنترل آلودگی (منابع ثابت ، متحرک)
 - تجهیزات کنترل آلاینده ها (ویژگیها ، مزایا ، معایب)
 - کنترل آلاینده های گازی (روشها و فرایند)
 - اثرات جهانی آلودگی هوا (باران اسیدی ، اثرات گلخانه ای و گرمایش جهانی ، تخریب لایه ازن) و قوانین مرتبط با آنها
 - اعم از ملی و بین المللی
 - نامگذاری ترکیبات CFCs
 - قوانین ، استانداردها و شاخص آلودگی هوا (AQI, PSI, نحوه تهیه گزارش AQI) بر اساس استانداردهای ایران و EPA و رهنمودهای WHO
 - مفاهیم اکوستیک شامل: تعریف سروصدا، طبیعت صوت، مشخصات سروصدا، خصوصیات سرو صدا و منابع آن، مشخصات Propagation صوت در هوا، جذب صوت در هوا، مکانیسم شنوایی
 - منابع تولید سروصدا شامل صنایع ، دیزل ، ژنراتورها، حمل و نقل جاده ای، ترافیک ، راه آهن، هواپیما، عملیات ساختمانی ، بلندگوها ، سروصدا در خانه و ...
 - اندازه گیری سروصدای محیط، وسائط نقلیه ، هواپیما و ...
 - اثرات سروصدا
 - آستانه ها
 - سطوح آلودگی سروصدا در حالت های مختلف و منابع متفاوت
 - استاندارد ها و حدود مجاز سر و صدا (استاندارد ایران و توصیه های WHO)
 - کنترل آلودگی سرو صدا (کنترل در منبع و روش های عمده آن، کنترل در مسیر انتشار صوتی و روش های آن، کنترل در هدف، کنترل صنایع)
- سرفصل درس عملی (۳۴ ساعت)**
- کالیبراسیون و انواع آن ، کالیبراسیون حجم و دبی (بطری ماریوتی ، گازمتر تر، گازمتر خشک، بورت حباب صابون)
 - انواع نمونه برداری ذرات نمونه برداری (TSP, PM_{2.5}, PM₁₀, high volume sampler)، نمونه برداری سرب و سیلیس ، ایمپکتورها، ذرات راسب
 - انواع نمونه برداری گازها و بخارات (آلاینده های معیار: CO, SO₂, NO_x, O₃, VOC (THC), سرب)
 - نمونه برداری و اندازه گیری گازهای دودکش
 - انواع نمونه برداری با پمپ ها (فعال - غیرفعال)
 - انواع فیلترهای نمونه برداری
 - استفاده از دتکتور تیوب ها
 - گازسنج های دیجیتال
 - اندازه گیری نقطه شبنم
 - کار با دستگاه اندازه گیری تراز صوت و انجام آن در داخل شهر



- ✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.
- ✓ دانشجویان در طول میانسال بایستی حداقل از یک صنعت مولد آلودگی هوا و صدا نظیر کارخانه سیمان و ... همچنین تجهیزات کنترل آلودگی هوا بازدید بعمل آورد.

*منابع:

1. Colls Jeremy , Tiwary Abhishek (2009), Air Pollution: Measurement, Modelling and Mitigation, Third Edition, CRC Press; 3 edition.
 2. Wark Kenneth, Warner Cecil F , Davis Wany T (1998), Air pollution , its origin and Control, Addison Wesley Longman; 3rd edition.
 3. Vallero Daniel (2014), Fundamentals of Air pollution Fifth Edition, Academic Press, 5ed.
 4. James P. Lodge (1988), Methods of Air sampling and analysis, Lewis Publishers; 3rd edition.
 5. Harrop Owen (2002), Air quality Assessment and Management: A practical Guide , CRC Press.
 6. Singal SP (2005) Noise pollution and control Strategy, Alpha science international Ltd. Oxford M.K.
 ۷. کاویانی محمد رضا ، علیخانی بهلول (۱۳۷۱)، منابع آب و هواشناسی ، انتشارات سمت، تهران.
 ۸. دنورز نوئل ، ترکیان ایوب ، نعمت پور کتایون (۱۳۸۰)، مهندسی کنترل آلودگی هوا، تهران : دانشگاه صنایع و معادن ایران جلد اول.
 ۹. دنورز نوئل ، ترکیان ایوب ، اسلامی زهرا (۱۳۸۰)، مهندسی کنترل آلودگی هوا، تهران : دانشگاه صنایع و معادن ایران جلد دوم.
 ۱۰. لوئیس تنودور، مترجم: ترکیان ایوب (۱۳۷۲)، دستگاههای کنترل آلودگی هوا- جلد اول و دوم، معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
- * توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجویان:

نظری: ۶۰٪

- امتحان کتبی میان نیمسال ۳۰٪
- امتحان کتبی پایان ترمسال ۷۰٪
- عملی: ۴۰٪
- امتحان عملی ۶۰٪
- کار عملی آزمایشگاهی و گزارش کار ۳۰٪
- گزارش بازدید ۱۰٪

