



دانشگاه علوم پزشکی اصفهان - دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت محیط

طرح درس آلودگی هوا و روشهای کنترل آن

۱- اطلاعات عمومی:

نام درس	آلودگی هوا و روشهای کنترل	مدرس	دکتر یعقوب حاجی زاده*
فراگیران	دانشجویان کارشناسی ارشد بهداشت محیط	ترم تدریس	ترم ۳ ارشد (نیمسال اول)
نوع و تعداد واحد	نظری ۲ واحد عملی واحد	جمع واحد ها	۲ واحد
محل تدریس	دانشکده بهداشت - دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	مکان تدریس	دفتر گروه
زمان تدریس	سه شنبه ۱۰-۱۲	واحد پیشنهاد	ندارد

* email: y_hajizadeh@hlth.mui.ac.ir

Tel: +98 (0) 3137922664

۲- مقدمه:

امروزه آلودگی هوا به عنوان یکی از مشکلات زیست محیطی روز در تمام جوامع بشری و یک بحران زیست محیطی و تهدیدکننده جدی سلامت در کلان شهرها تلقی می شود. از طریق آلودگی هوا خطرات و تهدیدات زیادی به سلامت افراد بشر و همچنین به محیط زیست آنها در مقیاس جهانی و منطقه ای وارد می شود. در این درس دانشجو با انواع آلاینده های هوا، آلاینده های خطرناک نوپدید و نحوه ایجاد آنها و اثراتشان بر سلامتی و همچنین روشهای پایش و سنجش آنها آشنا می شود. با دینامیک پخش آلاینده ها در جو و تاثیر پارامترهای هواشناسی در میزان ترقیق یا تغلیظ آلاینده ها و مدل های پیشگوئی غلظت آلاینده ها در سطح شهر و پائین دست دودکش ها آشنا می شود. روشهای مدیریتی کاهش میزان انتشار آلاینده ها از منابع نقطه ای، خطی و منطقه ای را شناخته و قادر به ارائه استراتژی های کوتاه مدت و بلند مدت در جهت کنترل و کاهش میزان انتشار آلاینده ها می شود. همچنین دانشجو با تکنیک های

تخصصی و پیشرفته فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی کنترل ذرات و گازها در خروجی تاسیسات و کارخانجات آشنا می شود. با روشهای کنترل انتشار گازهای گلخانه ای بخصوص تکنیک های بدام اندازی و ذخیره سازی کربن (CCS) آشنا می شود.

۳- اهداف کلی:

اهداف کلی از ارائه این درس عبارتند از:

- آشنائی با انواع آلاینده های خطرناک نوپدید و نحوه ایجاد آنها و اثراتشان بر سلامتی روشهای پایش و سنجش آنها
 - شناخت تاثیر پارامترهای هواشناسی در میزان ترقیق یا تغلیظ آلاینده ها و تعادل پتانسیل پخش با میزان انتشار
 - آشنائی با مدل های پیشگوئی غلظت آلاینده ها در سطح شهر و پائین دست دودکش ها
 - شناخت استراتژی های کوتاه مدت و بلند مدت کنترل آلودگی هوا و کاهش میزان انتشار از منابع ثابت و متحرک
 - آشنائی با تکنیک های پیشرفته فیزیکی و شیمیائی کنترل ذرات و گازها در خروجی تاسیسات و کارخانجات
 - کاربرد بیوفیلتر ها و بیواسکراپر ها در حذف گازهای بودار و VOC در صنایع و تاسیسات شهری
 - طراحی سیستم های مختلف و موثر برای کنترل ذرات معلق و گازهای آلوده خروجی کارخانجات
 - مقایسه سیستم ها و انتخاب مناسبترین آنها از نظر کارآئی و هزینه احداث و بهره برداری
 - آشنائی با تکنیکهای بدام اندازی و ذخیره سازی کربن در جهت کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه ای
-

۴- اهداف ویژه:

دانشجو پس از گذراندن این واحد باید بتواند:

- آلاینده های خطرناک مثل PAHs ، PCBs ، PCDD/F و Bioaerosols ، نحوه ایجاد آنها و اثراتشان بر سلامتی را شناخته و روشهای پایش و سنجش آنها را بداند.
- غلظت آلاینده ها را در نقاط مختلف شهرها و شعاع تاثیر منابع ثابت انتشار را با استفاده از مدلها پیشگوئی نماید.
- سیستم های مختلف موثر کنترل آلاینده های گازی و ذرات در آخر خط نظیر سیکلونها، اسکراپر ها، الکتروفیلترها ، فیلترهای پارچه ای و سرامیکی و سیستمهای احیاء کاتالیستی...را شناخته و طراحی نماید.
- کارایی سیستم های مختلف را باهم مقایسه نموده و مناسبترین آنها را از جهت راندمان بالا، هزینه-اثر بخشی و راهبری آسان انتخاب نماید
- استراتژی های کوتاه مدت و بلند مدت کنترل آلودگی هوا و کاهش میزان انتشار از منابع ثابت و متحرک ارائه دهد.

۵- استراتژی آموزش:

- سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ
 - انجام پروژه توسط دانشجویان
 - تهیه و ارائه مطالب مرتبط به روز توسط دانشجویان
 - بازدید از صنایع و تاسیساتی که مجهز به تجهیزات کنترل آلاینده های هوا میباشند.
 - حداقل مطالعه خارج از کلاس مطالب ارائه شده و منابع مرتبط توسط دانشجو به ازای هر جلسه ۵ ساعت مورد انتظار است.
-

۶- وسایل سمعی و بصری:

- استفاده از دستگاههای ویدیو پروژکتور
 - استفاده از وایت برد و برد مارکر
 - استفاده از کامپیوتر و اینترنت و پخش فلاش پلییر
-

۷- روش ارزشیابی:

- آزمون کتبی میان ترم و پایان ترم بصورت سئوالات تشریحی و طرح مسئله ۷۵٪
 - کنفرانسهای ارائه شده در طول ترم توسط دانشجو با موضوعات مرتبط به روز ۱۵٪
 - حضور فعال در کلاس و حل مسائل ارائه شده هر بخش ۱۰٪
-

۸- منابع:

1. De Nevers, N., "Air Pollution Control Engineering", 2nd edition, McGraw-Hill, 2000.
2. Wark K. , Warner C. F., Davis W. T., "Air Pollution, Its Origin and Control", 3rd edition Addison-Wesley, 1998
3. Cooper, C. D. & Alley, F. C., "Air Pollution Control - A Design Approach", 3rd edition, Waveland Press, 2002.
4. Colls J., "Air Pollution" 2nd edition, Spon Press, 2002

5. Boubel R., Fox D., Turner D., Stern A. “ Fundamentals of Air Pollution”, 4th edition- (2008)
6. <http://www.epa.gov/air/airpollutants.html> , http://www.who.int/topics/air_pollution/en/

۹- جدول زمانبندی جلسات آموزشی و محتوای مطالب هر جلسه (۳۴ ساعت)

جلسه	تئوری	عملی	محتوای مطالب هر جلسه
۱	*		آلاینده های خطرناک و اثرات آنها بر سلامت و محیط زیست
۲	*		پارامترهای جوی و اثر آنها در میزان ترقیق یا تغلیظ آلاینده ها - تعادل پتانسیل پخش با میزان انتشار
۳	*		مدل های پیشگویی غلظت آلاینده های هوا (مدل جعبه ثابت ، مدل سلولهای چندگانه)
۴	*		مدل های پیشگویی غلظت آلاینده های هوا (مدل پخش گوس)
۵	*		استراتژی های کوتاه و بلند مدت کنترل آلودگی هوا و کاهش میزان انتشار از منابع ثابت و متحرک
۶	*		طبیعت آلاینده های ذره ای (رفتارهای ته نشینی ذرات، قانون استوک)
۷	*		تکنیک های کنترل ذرات اولیه ۱ (اتاقک رسوبدهی، سیکلون، الکتروفیلتر)
۸	*		تکنیک های کنترل ذرات اولیه ۲ (فیلترهای سطحی، عمقی و اسکرابر ها)
۹	*		حل مسائل نمونه و آزمون میان ترم
۱۰	*		تکنیکهای بدام اندازی و ذخیره سازی کربن(CCS) در جهت کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه ای
۱۱	*		روشهای کنترل اکسیدهای گوگرد (اسکرابر ها ، سیستم های تر و خشک)
۱۲	*		کنترل اکسیدهای ازت (انواع NOx ، اصلاح فرآیندهای احتراق ، احیاء کاتالیستی در خروجی)
۱۳	*		سیستم های کنترل آلودگی هوا در وسایط نقلیه موتوری
۱۴	*		بیوفیلتر ها و بیواسکرابر ها و کاربرد آنها در حذف گازهای بودار و VOC در صنایع و تاسیسات شهری
۱۵	*		بازدید از یک صنعت دارای سیستم های کنترل آلاینده های گازی و ذرات در طول یک روز
۱۶	*		حل مسائل نمونه ، مرور کلی و رفع اشکالات محتمل
۱۷	*		تحویل پروژه ها ، برگزاری آزمون کتبی و ارزشیابی نهائی دانشجویان