

دانشکده  
قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس : آلودگی هوا محیط	مخاطبان: ترم ۲ کارشناسی ارشد ناپیوسته بهداشت
تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد) ۲	ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: چهارشنبه ۱۴-۱۶
زمان ارائه درس: سه شنبه ۸ تا ۱۰	مدرس: دکتر هیوا حسینی
درس و پیش نیاز ندارد	

**هدف کلی درس :**

آشنایی با اثرات آلودگی هوا، اتمسفر و مدل های پراکنش آلودگی و اصول کنترل آلودگی در منابع ثابت و متحرک

**اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)**

- آشنایی با اثرات آلاینده های مختلف گازی و ذره ای هوا.
- آشنایی با لایه های مختلف اتمسفری و خصوصیات آنها
- یادگیری پایداری اتمسفری.
- یادگیری اثرات آلاینده های ذره ای، انواع آلاینده های گازی موجود در اتمسفر، قوانین گازها، اثرات آلاینده های گازی و منابع انتشار آلاینده ها.
- یادگیری مدل های پراکنش آلاینده در اتمسفر
- آشنایی با مفاهیم مواجهه و دوز - پاسخ
- یادگیری نحوه کنترل آلاینده های ذره ای
- یادگیری نحوه کنترل آلاینده های گازی
- یادگیری اثر وسایل نقلیه موتوری بر کیفیت هوا و کنترل آن
- آشنایی با سیستم کاتالیستی حذف آلاینده های هوا
- یادگیری روش های کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار
- ارائه درسی دانشجویان
- یادگیری روش های مختلف نمونه گیری و سنجش آلاینده های هوا
- ارائه دانشجویان ارشد
- آشنایی با مقایسه فنی و اقتصادی گزینه های کنترل آلودگی هوا
- جمع بندی مطالب و رفع اشکال

**اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:**

**هدف کلی جلسه اول:**

آشنایی با اثرات آلاینده های مختلف گازی و ذره ای هوا.

**اهداف ویژه جلسه اول:**

- تعیین اثرات آلاینده های مختلف گازی و ذره ای هوا را بر سلامت انسان.
- تعیین اثرات آلاینده های هوا بر بخشهای مختلف گیاهان.
- تعیین اثرات جهانی آلودگی هوا.

**در پایان دانشجو قادر باشد**

- اثرات آلاینده های مختلف گازی و ذره ای هوا را بر سلامت انسان شرح دهد.
- اثرات آلاینده های هوا بر بخشهای مختلف گیاهان شرح دهد.

• اثرات جهانی آلودگی هوا را بیان نماید.

#### هدف کلی جلسه دوم:

آشنایی با لایه های مختلف اتمسفری و خصوصیات آنها

#### اهداف ویژه جلسه دوم:

- انواع لایه های اتمسفری
- خصوصیات دمایی لایه های اتمسفری
- نقش لایه های اتمسفری را در پدیده آلودگی هوا و حفاظت از موجودات زنده

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- انواع لایه های اتمسفری را ذکر نماید.
- خصوصیات دمایی لایه های اتمسفری را بیان نماید.
- نقش لایه های اتمسفری را در پدیده آلودگی هوا و حفاظت از موجودات زنده ذکر نماید.

#### هدف کلی جلسه سوم:

یادگیری پایداری اتمسفری.

#### اهداف ویژه جلسه سوم:

- آشنایی با پایداری هوا و عوامل تاثیرگذار بر آن
- آشنایی با نرخ افت آدیاباتیک خشک، تر و محیطی.
- آشنایی با نحوه تعیین پایداری هوا
- آشنایی با محاسبه حداکثر ارتفاع اختلاط

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- پایداری هوا را تعریف نماید و عوامل تاثیرگذار بر آن را تشریح نماید.
- نرخ افت آدیاباتیک خشک، تر و محیطی و نحوه محاسبه آن ها را توضیح دهد.
- بتواند پایداری هوا را بر اساس شرایط جوی تعیین نماید.
- بتواند حداکثر ارتفاع اختلاط را تعیین نماید و نحوه محاسبه آن را توضیح دهد.

#### هدف کلی جلسه چهارم:

یادگیری اثرات آلاینده های ذره ای، انواع آلاینده های گازی موجود در اتمسفر، قوانین گازها، اثرات آلاینده های گازی و منابع انتشار آلاینده ها.

#### اهداف ویژه جلسه چهارم:

- آشنایی با منابع انتشار آلاینده های ذره ای و گازی
- یادگیری انواع آلاینده های گازی
- آشنایی با قوانین گازها و نحوه تبدیل دما و فشار

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- منابع انتشار آلاینده های ذره ای و گازی را ذکر نماید.
- انواع آلاینده های گازی را توضیح دهد.
- قوانین گازها و نحوه تبدیل دما و فشار را بیان نماید.

#### هدف کلی جلسه پنجم:

یادگیری مدل‌های پراکندگی آلاینده در اتمسفر

#### اهداف ویژه جلسه پنجم:

- تعیین انواع مدل‌های آلودگی هوا را نام برده و کاربرد آنها
- تعیین مدل‌ها و روابط کاربردی در انتشار آلاینده های گازی و ذره ای
- آشنایی با مدل گوس، الزامات و کاربردهای آن

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- انواع مدل‌های آلودگی هوا را شرح دهد.
- مدل‌ها و روابط کاربردی در انتشار آلاینده های گازی را توضیح دهد.
- مدل گوس و الزامات و کاربرد آن را شرح دهد.

#### هدف کلی جلسه ششم:

آشنایی با مفاهیم مواجهه و دوز-پاسخ

#### اهداف ویژه جلسه ششم:

- آشنایی با مسیر مواجهه، دوز و ...
- آشنایی با انواع مدل‌های مواجهه درون شهری.
- آشنایی با کاربرد مدل‌های مواجهه در مطالعات بهداشتی

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- مسیرهای مواجهه، دوز و ... را تعریف نماید
- انواع مدل‌های مواجهه درون شهری را توضیح دهد.
- کاربرد مدل‌های مواجهه در مطالعات بهداشتی را توضیح دهد.

#### هدف کلی جلسه هفتم:

یادگیری نحوه کنترل آلاینده های ذره ای

#### اهداف ویژه جلسه هفتم:

- آشنایی با مکانیسم های حذف آلاینده های ذره ای
- آشنایی با انواع دستگاه های کنترل ذرات
- آشنایی با اصول کار دستگاه های کنترل ذرات
- یادگیری انتخاب دستگاه کنترل ذرات میزان بر اساس حذف مورد نیاز و قطر ذره

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- بتواند مکانیسم های حذف آلاینده های ذره ای را ذکر نماید.
- انواع دستگاه های کنترل ذرات را ذکر نماید.
- اصول کار دستگاه های کنترل ذرات را بازگو کند.
- بتواند بر اساس شرایط، میزان حذف مورد نیاز و قطر ذره دستگاه کنترل ذرات را پیشنهاد دهد.

#### هدف کلی جلسه هشتم:

یادگیری نحوه کنترل آلاینده های گازی

#### اهداف ویژه جلسه هشتم:

- آشنایی با مکانیسم های حذف آلاینده های گازی
- آشنایی با انواع دستگاه های کنترل آلاینده های گازی
- آشنایی با روش های مختلف سولفورزدایی.
- آشنایی با روش های مختلف کنترل آلاینده های NOx

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- مکانیسم های حذف آلاینده های گازی.
- دستگاه های کنترل آلاینده های گازی
- روش های مختلف سولفورزدایی
- روش های مختلف کنترل آلاینده های NOx

#### هدف کلی جلسه نهم:

یادگیری اثر وسایل نقلیه موتوری بر کیفیت هوا و کنترل آن

#### اهداف ویژه جلسه نهم:

- آشنایی با منابع انتشار آلاینده ها در وسایل نقلیه.
- نوع آلاینده های منتشره را بر اساس نوع سوخت مصرفی
- اثرات وسایل نقلیه موتوری مختلف را بر کیفیت هوا
- روش های مختلف کنترل آلاینده های منتشره از وسایل نقلیه موتوری

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- منابع انتشار آلاینده ها را در وسایل نقلیه ذکر نماید.
- نوع آلاینده های منتشره را بر اساس نوع سوخت مصرفی بیان کند.
- اثرات وسایل نقلیه موتوری مختلف را بر کیفیت هوا ذکر نماید.
- روش های مختلف کنترل آلاینده های منتشره از وسایل نقلیه موتوری را توضیح دهد.

#### هدف کلی جلسه دهم

آشنایی با سیستم کاتالیستی حذف آلاینده های هوا

#### اهداف ویژه جلسه دهم:

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- اصول کار روش های کاتالیستی حذف آلاینده های هوا را ذکر نماید.
- کاتالیست های استفاده شده در منابع انتشار ثابت و متحرک آلودگی هوا را نام ببرد.
- روش های فعال سازی و غیرفعال شدن کاتالیست ها را ذکر نماید.
- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مهم کاتالیست ها را ذکر کند.
- اجزای یک سیستم کاتالیستی حذف آلاینده های هوا را ذکر کند.

#### هدف کلی جلسه یازدهم:

یادگیری روش های کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار

#### اهداف ویژه جلسه یازدهم:

- آشنایی با روشهای کنترل پیشگیرانه در خصوص آلاینده های فرار و نیمه فرار
- آشنایی با کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار
- آشنایی با روش های کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- روشهای کنترل پیشگیرانه در خصوص آلاینده های فرار و نیمه فرار را توضیح دهد.
- کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار با روش تغلیظ و بازیافت را شرح داده و بکار بندد.
- فناوری کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار را انتخاب نماید.

### هدف کلی جلسه دوازدهم:

ارائه درسی دانشجویان

### هدف کلی جلسه سیزدهم:

آشنایی با آلودگی هوای داخل ساختمان و روشهای کنترل آن.

### اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

- یادگیری اهمیت آلودگی داخل هوای ساختمان
- آشنایی با مهمترین آلاینده های مسوول در آلودگی هوای داخل ساختمان.
- یادگیری نحوه کنترل و جلوگیری از انتشار آلاینده های هوای داخل ساختمان

### در پایان دانشجو قادر باشد

- اهمیت آلودگی داخل هوای ساختمان را بیان نماید.
- مهمترین آلایندههای مسوول در آلودگی هوای داخل ساختمان را ذکر نماید.
- نحوه کنترل و جلوگیری از انتشار آلاینده های هوای داخل ساختمان را بیان نماید.

### هدف کلی جلسه چهاردهم:

یادگیری روش های مختلف نمونه گیری و سنجش آلاینده های هوا

### اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

- مبانی نمونه گیری و سنجش آلاینده های معیار هوا را ذکر نماید.
- انواع روش های نمونه برداری آلاینده های هوا را ذکر نماید.
- روش نمونه برداری آلاینده های سمی را بیان کند.
- جاذب های اصلی مورد استفاده در نمونه گیری آلاینده های هوا را ذکر کند.

### در پایان دانشجو قادر باشد

- مبانی نمونه گیری و سنجش آلاینده های معیار هوا را ذکر نماید.
- انواع روش های نمونه برداری آلاینده های هوا را ذکر نماید.
- روش نمونه برداری آلاینده های سمی را بیان کند.
- جاذب های اصلی مورد استفاده در نمونه گیری آلاینده های هوا را ذکر کند.

### هدف کلی جلسه پانزدهم

ارائه دانشجویان ارشد

### هدف کلی جلسه شانزدهم:

آشنایی با مقایسه فنی و اقتصادی گزینه های کنترل آلودگی هوا

### اهداف ویژه جلسه شانزدهم:

- آشنایی با اصول و مفاهیم برآورد هزینه.
- آشنایی با عوامل تاثیر گذار بر انتخاب گزینه کنترل آلودگی هوا.
- تعریف هزینه های سالیانه.
- تعریف هزینه های سرمایه ای.
- آشنایی انواع روش های مقایسه اقتصادی تجهیزات کنترل آلودگی هوا.

### در پایان دانشجو قادر باشد

- اصول و مفاهیم برآورد هزینه را ذکر نماید.
- عوامل تاثیر گذار بر انتخاب گزینه کنترل آلودگی هوا را بیان کند.

- هزینه های سالیانه را تعریف نماید.
- هزینه های سرمایه ای را تعریف نماید.
- انواع روش های مقایسه اقتصادی تجهیزات کنترل آلودگی هوا را ذکر نماید.

هدف کلی جلسه هفدهم  
جمع بندی مطالب و رفع اشکال

منابع:

- 1- Vallero Daniel (2014), Fundamental of Air Pollution, Fifth Edition, Academic Press.
- 2-Air pollution, Its origin and control, Kenneth Wark and et al., 1998.
- 3-Air quality assessment and management: A practical Guide, D. Owen Harr. P, Spon Press. 2002.

روش تدریس:

- سخنرانی
- حل مسئله و تمرین
- نمایش شکل

وسایل آموزشی :

- تخته وایت برد
- پروژکتور

#### سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
کلاسی	تمامی جلسات	۱۰	حل مسئله و تمرین	کوئیز
-	-	-	-	آزمون میان ترم
-	-	۸۰	امتحان کتبی	آزمون پایان ترم
-	-	۱۰	مشارکت در سوال و جواب	حضور فعال در کلاس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- حداقل نمره قبولی از درس نظری ۱۰ از ۲۰ می باشد.
- حداکثر غیبت مجاز در کلاس ۳ جلسه.
- حضور دانشجو در کلاس قبل از استاد.
- حضور دانشجو در کلاس تا مدت زمان مقرر.
- رعایت موارد اخلاقی

نام و امضای مدرس:	نام و امضای مدیر گروه:	نام و امضای مسئول EDO دانشکده:
تاریخ تحویل:	تاریخ ارسال:	تاریخ ارسال:

**جدول زمانبندی درس آلودگی هوا**  
روز و ساعت جلسه :

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	جلسه اول	• آشنایی با اثرات آلاینده های مختلف گازی و ذره ای هوا.	دکتر هیوا حسینی
۲	جلسه دوم	• آشنایی با لایه های مختلف اتمسفری و خصوصیات آنها	دکتر هیوا حسینی
۳	جلسه سوم	• یادگیری پایداری اتمسفری.	دکتر هیوا حسینی
۴	جلسه چهارم	• یادگیری اثرات آلاینده های ذره ای، انواع آلاینده های گازی موجود در اتمسفر، قوانین گازها، اثرات آلاینده های گازی و منابع انتشار آلاینده ها.	دکتر هیوا حسینی
۵	جلسه پنجم	• یادگیری مدهای پراکندگی آلاینده در اتمسفر	دکتر هیوا حسینی
۶	جلسه ششم	• آشنایی با مفاهیم مواجهه و دوز-پاسخ	دکتر هیوا حسینی
۷	جلسه هفتم	• یادگیری نحوه کنترل آلاینده های ذره ای	دکتر هیوا حسینی
۸	جلسه هشتم	• یادگیری نحوه کنترل آلاینده های گازی	دکتر هیوا حسینی
۹	جلسه نهم	یادگیری اثرات جهانی آلودگی هوا	دکتر هیوا حسینی
۱۰	جلسه دهم	• یادگیری اثر وسایل نقلیه موتوری بر کیفیت هوا و کنترل آن	دکتر هیوا حسینی
۱۱	جلسه یازدهم	• آشنایی با سیستم کاتالیستی حذف آلاینده های هوا	دکتر هیوا حسینی

دکتر هیوا حسینی	• یادگیری روش های کنترل آلاینده های فرار و نیمه فرار	جلسه دوازدهم	۱۲
دانشجویان	• ارائه درسی دانشجویان	جلسه سیزدهم	۱۳
دکتر هیوا حسینی	• یادگیری روش های مختلف نمونه گیری و سنجش آلاینده های هوا	جلسه چهاردهم	۱۴
دانشجویان	• ارائه دانشجویان ارشد	جلسه پانزدهم	۱۵
دکتر هیوا حسینی	• آشنایی با مقایسه فنی و اقتصادی گزینه های کنترل آلودگی هوا	جلسه شانزدهم	۱۶
دکتر هیوا حسینی	جمع بندی مطالب و رفع اشکال	جلسه هفدهم	۱۷