

فرم برنامه درسی (Course Plan)

دانشکده بهداشت

تعداد واحد: ۲	نام درس: کنترل آلودگی هوا (واحد نظری)
مدت زمان ارائه درس: یک نیمسال تحصیلی	مقطع: کارشناسی ارشد ناپیوسته
پیش نیاز: ندارد	
مسئول برنامه: دکتر محمد حسینی	

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد:

- ۱) اثرات آلودگی هوا
- ۲) شناخت اتمسفر و لایه‌های آن و اهمیت هر یک در آلودگی هوا
- ۳) پایداری اتمسفری و درجات آن
- ۴) مدل‌های پراکندگی آلاینده در اتمسفر
- ۵) راهبردهای کنترل آلودگی هوای ناشی از صنایع
- ۶) اصول کنترل ذرات آلاینده هوا
- ۷) اصول کنترل گازها
- ۸) کنترل گوگرد و گازهای اسیدی از منابع ثابت
- ۹) کنترل اکسیدهای نیتروژن از منابع ثابت
- ۱۰) شناخت آلاینده‌های ناشی از منابع متحرک
- ۱۱) مبانی کنترل آلاینده‌های فرار و نیمه‌فرار
- ۱۲) تجهیزات اندازه‌گیری گازها و ذرات
- ۱۳) مبانی اقتصادی کنترل آلودگی هوا

❖ هدف کلی

اثرات آلودگی هوا

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- اثرات آلاینده‌های مختلف گازی و ذره‌ای هوا را بر سلامت انسان شرح دهد.
- اثرات آلاینده‌های هوا بر بخش‌های مختلف گیاهان شرح دهد.
- اثرات آلاینده‌های مختلف هوا بر مواد و اشیا را توضیح دهد.
- اثرات جهانی آلودگی هوا را بیان نماید.

❖ هدف کلی

شناخت اتمسفر و لایه‌های آن و اهمیت هر یک در آلودگی هوا

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- لایه‌های اتمسفر و خصوصیات آنها را بیان نماید.
- اهمیت ساختار اتمسفر بر آلودگی هوا را بیان نماید.
- نقش لایه‌های مختلف اتمسفر در ایجاد اثرات آلودگی هوا شرح دهد.

❖ هدف کلی

پایداری اتمسفری و درجات آن

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- عوامل تاثیرگذار بر پایداری هوا را تشریح نماید.
- نقش باد و سرعت و جهت آن در بحث آلودگی هوا را توضیح دهد.
- پایداری اتمسفری و مفاهیم مرتبط با آن مانند نرخ افت آدیاباتیک را شرح دهد.
- حداکثر ارتفاع اختلاط و نحوه محاسبه آن را توضیح دهد.

❖ هدف کلی

مدل‌های پراکنندگی آلاینده در اتمسفر

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مدل‌ها و روابط کاربردی در انتشار آلاینده‌های گازی و ذره‌ای را شناخته و به کار بندد.
- فرضیات و الزامات مدل انتشار گوس را بشناسد و بکار بگیرد.
- از مدل گوس برای برآورد غلظت آلاینده در نقاط دور از منبع انتشار استفاده عملی نماید.
- مسائل مرتبط با انتشار آلاینده‌ها را بتواند حل نموده و تجزیه و تحلیل نماید.

❖ هدف کلی

راهبردهای کنترل آلودگی هوای ناشی از صنایع

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- عوامل موثر بر کنترل آلودگی هوا در صنایع را بیان نماید.

- انواع روش‌های کنترل آلاینده‌های ناشی از صنایع را بیان نماید.
- راهبردهای عملی برای کنترل آلاینده‌های گازی و ذره‌ای ناشی از صنایع را شرح دهد.

❖ هدف کلی

اصول کنترل ذرات آلاینده هوا

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- با مفاهیم مرتبط با مکانیک آئروسول‌ها و نیروهای وارده بر ذرات آشنا شود.
- مکانیسم‌های دخیل در حذف ذرات آلاینده هوا در تجهیزات مختلف کنترل آلاینده را توضیح دهد.
- روش‌های مختلف افزایش راندمان دستگاه‌های کنترل آلاینده را شرح دهد.

❖ هدف کلی

اصول کنترل گازها

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مزایا و معایب روش‌های مختلف کنترل گازهای آلاینده شامل اصلاح سوخت، تغییر سوخت و ... را بداند.
- انواع تجهیزات حذف آلاینده‌های گازی هوا را بشناسد و بکار بندد.
- طراحی تجهیزات حذف آلاینده‌های گازی را انجام دهد و انواع روش‌های طراحی آنها را بداند.

❖ هدف کلی

کنترل گوگرد و گازهای اسیدی از منابع ثابت

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- انواع و اشکال مختلف انتشار ترکیبات گوگردی را شرح دهد.
- روش‌های مختلف کنترل و پالایش گازهای حاوی ترکیبات گوگردی را بیان نماید.
- روش‌های مدیریتی کنترل اکسیدهای گوگرد را بیان نماید.
- روش‌های مختلف خنثی سازی اسیدها را در جریان خروجی هوای آلوده را تشریح نماید و بکار بندد.

❖ هدف کلی

کنترل اکسیدهای نیتروژن از منابع ثابت

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مکانیسم‌های دخیل در تولید اکسیدهای نیتروژن را توضیح دهد.
- روش‌های کنترل اکسیدهای نیتروژن در مرحله احتراق را شرح دهد.
- روش‌های تصفیه گاز خروجی جهت حذف اکسیدهای نیتروژن را شرح داده بکار بندد.

❖ هدف کلی

شناخت آلاینده‌های ناشی از منابع متحرک

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- انواع آلاینده‌های خودرو در شرایط کاری مختلف خودرو را بیان نماید.
- مفاهیم نسبت هوا به سوخت، لامبدا و فی را شرح دهد.
- شرایط بهینه احتراق جهت کمینه‌سازی انتشار آلاینده‌ها را بیان نماید.

❖ هدف کلی

مبانی کنترل آلاینده‌های فرار و نیمه‌فرار

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

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

❖ هدف کلی

تجهیزات اندازه‌گیری گازها و ذرات

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- اهداف نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های هوا را بیان نماید.
- انواع روش‌های سنجش آلاینده‌های گازی و ذره‌ای را بیان نماید.
- عوامل مختلف موثر بر روش‌های نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های هوا را شرح دهد.
- مفاهیم صحت و دقت در اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا را توضیح دهد.

❖ هدف کلی

مبانی اقتصادی کنترل آلودگی هوا

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- چرخه سیاست‌گذاری کنترل آلودگی هوا را شرح دهد.
- نحوه انتخاب تجهیزات کنترل آلودگی هوا از منظر اقتصادی را بداند و بکار بندد.
- انواع روش‌های مشوق‌های اقتصادی و مالی برای کنترل آلودگی هوا را شرح دهد.

روش آموزش

روش آموزش به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی با مدنظر قرار دادن تفکر انتقادی با استفاده از امکانات آموزش متناسب شامل کامپیوتر، ویدئوپروژکتور، وایت برد به شرح زیر خواهد بود.

ردیف	عنوان درسی	تعداد ساعت تدریس
۱	اثرات آلودگی هوا (اثرات بر انسان، گیاهان، اشیا و اثرات جهانی)	۲
۲	شناخت اتمسفر و لایه‌های آن و اهمیت هر یک در آلودگی هوا	۲
۳	پایداری اتمسفری و درجات آن	۲
۴	مدل‌های پراکندگی آلاینده در اتمسفر	۸
۵	راهبردهای کنترل آلودگی هوای ناشی از صنایع	۲
۶	اصول کنترل ذرات آلاینده هوا	۲
۷	اصول کنترل گازها	۲
۸	کنترل گوگرد و گازهای اسیدی از منابع ثابت	۲
۹	کنترل اکسیدهای نیتروژن از منابع ثابت	۲
۱۰	شناخت آلاینده‌های ناشی از منابع متحرک	۲
۱۱	مبانی کنترل آلاینده‌های فرار و نیمه‌فرار	۲
۱۲	تجهیزات اندازه‌گیری گازها و ذرات	۲
۱۳	مبانی اقتصادی کنترل آلودگی هوا	۴
۱۴	جمع ساعات تدریس	۳۴

شرایط اجراء

❖ امکانات آموزشی بخش

- اسلاید پروژکتور، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر
- کلاس درس

❖ آموزش دهنده

- دکتر محمد حسینی

منابع اصلی درسی

- 1) Kenneth C.Schiffner (2014), Air Pollution Control Equipment Selection Guide, Second Edition, CRC Press.
- 2) Vallero Daniel (2014), Fundamental of Air Pollution, Fifth Edition, Academic Press.
- 3) Louis Theodor (2008), Air Pollution Control Equipment Calculations, John Wiley & Sons, Inc.
- 4) Karl B, Schneller, Jr. Russell F, Dunn, Mary Ellen Ternes (2016), Air Pollution Control Technology Handbook, CRC Press.
- 5) Keneth Wark, Cecil F. Warner, Wayne T. Davis (2008), Air pollution: its origin and control, Longman.
- 6) Noel, De Nevers (2000), Air Pollution Control Engineering, Second Edition, McGraw-Hill

ارزشیابی

❖ نحوه ارزشیابی

- ارزشیابی این بخش شامل امتحان کتبی میان نیمسال و پایان نیمسال و نیز حل مسئله و فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال خواهد بود.

❖ نحوه محاسبه نمره کل

- حل مسئله و فعالیت‌های کلاسی ۱۰٪، امتحان کتبی میان نیمسال ۲۰٪ و امتحان کتبی پایان نیمسال ۷۰٪.

❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی
 - تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس
- ۱۲ مطابق آیین نامه آموزش دانشگاه خواهد بود.

جدول زمانبندی درس آلودگی هوا

سرفصل مطالب	ساعت ارائه	نحوه ارائه	منابع درسی	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
اثرات آلودگی هوا (اثرات بر انسان، گیاهان، اشیا و اثرات جهانی)	۲	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Vallero Daniel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کوئیز ▪ آزمون کتبی
شناخت اتمسفر و لایه‌های آن و اهمیت هر یک در آلودگی هوا	۲	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کوئیز ▪ آزمون کتبی
پایداری اتمسفری و درجات آن	۲	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Vallero Daniel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کوئیز ▪ آزمون کتبی
مدل‌های پراکنندگی	۸	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کوئیز

آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Wark • Noel, De Nevers • Karl B, Schnelle r 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ پرسش و پاسخ 		آلاینده در اتمسفر
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	راهبردهای کنترل آلودگی هوای ناشی از صنایع
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Kenneth C.Schiffner 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	اصول کنترل ذرات آلاینده هوا
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Vallero Daniel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	اصول کنترل گازها
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	کنترل گوگرد و گازهای اسیدی از منابع ثابت
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	کنترل اکسیدهای نیتروژن از منابع ثابت
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Vallero Daniel • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	شناخت آلاینده‌های ناشی از منابع متحرک
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Louis Theodor • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	مبانی کنترل آلاینده‌های فرار و نیمه‌فرار
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Keneth Wark • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	تجهیزات اندازه‌گیری گازها و ذرات
کوئیز آزمون کتبی	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلاس درس ▪ کامپیوتر ▪ ویسـدئو ▪ پروژکتور 	<ul style="list-style-type: none"> • Louis Theodor • Noel, De Nevers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سخنرانی ▪ پرسش و پاسخ 	۲	مبانی اقتصادی کنترل آلودگی هوا