

توصیف دوره آموزشی راهبردهای کنترل آلاینده ها (کد دوره : ۲۸۳۰۰۴)

نام دوره: گروه آموزشی مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست (کد ۲۸۳)

نیمسال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دوم

مدرس (مدرسین - با درصد مشارکت): دکتر مهرداد فرخی کری بزرگ (۴۰ درصد) - دکتر جواد شجاع فرد (۳۰ درصد)، دکتر جمال مهرعلی پور (۳۰ درصد)

جمعیت هدف: دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد

پیامدهای یادگیری پایان دوره :

درس "راهبردهای کنترل آلاینده‌ها" در مقطع کارشناسی ارشد رشته مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست به دانشجویان کمک می‌کند تا راهکارهای مؤثر برای کاهش و کنترل آلاینده‌های محیطی را بیاموزند.

محتوای آموزشی دوره:

۱- سرفصل های آموزشی دوره:

رئوس مطالب: (۴۶ ساعت نظری - ۲۶ ساعت کارآموزی)

الف- آلاینده‌های شیمیایی

- ۱- مفاهیم آلودگی هوا، ضرورت‌های کنترل آلاینده‌ها از دیدگاه بهداشتی، اثرات منطقه‌ای و جهانی و جنبه‌های اقتصادی
- ۲- آشنایی با روش‌های مدیریتی و اجرائی کنترل آلاینده‌ها شامل:
 - طراحی و جانمایی صنعت، فرآیند و دستگاه‌ها بر اساس تفکر کنترل آلودگی
 - برنامه‌های پیش، تعمیر و نگهداری و نقش آن در کنترل آلودگی
 - نظافت عمومی و نقش آن در کنترل آلودگی
 - تعیین و ابلاغ دستورالعمل‌های کاری و نقش آنها در کنترل آلودگی هوا
 - گردش کردن کار و نقش آن در مواجهه افراد با آلاینده‌ها
- ۳- آشنایی با روش‌های فنی کنترل آلاینده‌ها شامل:
 - محصورسازی، اصول، روش‌ها و نقش آن در کنترل آلاینده‌ها

- جداسازی دستگاه‌ها و فرآیندها و نقش آن در کنترل انتشار آلاینده‌ها
- تغییر فرآیند، دستگاه‌ها و تکنولوژی و نقش آن در کنترل آلودگی
- جایگزینی مواد و تأثیر آن در کنترل آلودگی هوا
- مرطوب سازی و نقش آن در کنترل آلودگی
- آشنایی با روش‌های مختلف تهویه شامل: تهویه طبیعی و مکانیکی (ترقیق و موضعی) و نقش آنها در کنترل آلودگی هوا
- آشنایی با اصول، موارد کاربرد، محاسبات و نقش تهویه توأم در کنترل آلاینده‌ها
- آشنایی با اصول، اجزاء و روش‌های مختلف، محاسبات و طراحی تهویه موضعی و تعیین نقش آنها در کنترل آلودگی هوا
- آشنایی با سیستم‌های تصفیه آلاینده‌ها شامل انواع غبارگیرها (اتاقک نشینی، بگ‌هاوس، الکتروفیلتر و اسکرابرها) و گازداها (جذب سطحی، اسکرابرها شیمیایی، اکسید کننده‌های حرارتی و کاتالیستی، معیان، بیورآکتورها و غیره) اصول و مکانیسم کار، طبقه‌بندی و معیارهای طراحی و انتخاب آنها

ب- آلاینده‌های فیزیکی

- شرایط جوی
- صدا و ارتعاش
- پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز
- روشنایی

رفرانس های آموزشی دوره:

- 1- Industrial Ventilation committee (ACGIH), Industrial Ventilation. Last edition
- 2- Lawrence K.Wang, Norman C.Pereira, Yung-Tse Hung, Air pollution Control Engineering, Last edition

متدهای آموزشی دوره:

متدهای آموزشی دوره، ترکیبی از موارد زیر می باشد.

۱. آموزش مبتنی بر سخنرانی و آموزش

۲. یادگیری مبتنی بر پروژه و طراحی

۳. یادگیری مشارکتی

۴. استفاده از فناوری‌های آموزشی

۵. بحث و مناظره

تعداد واحد آموزشی:

۳ واحد نظری

جایگاه های آموزشی دوره :

ارزشیابی های دوره:

۱. آزمون کتبی: آزمون‌های تشریحی یا تستی جهت ارزیابی درک مفاهیم پایه‌ای و تئوری‌های مرتبط.

۲. پروژه‌های تحقیقاتی: دانشجویان یک پروژه تحقیقاتی در حوزه طراحی سیستم های کنترل آلاینده ها انجام می‌دهند تا توانایی تحقیق، تحلیل و ارائه نتایج مورد ارزیابی قرار گیرد.

۳. ارائه‌های کلاسی: دانشجویان موضوعاتی را انتخاب کرده و در کلاس ارائه می‌دهند.

۴. شرکت در بحث‌های کلاسی: ارزیابی مشارکت فعال دانشجویان در بحث‌ها و مناظره‌های کلاسی جهت سنجش توانایی تفکر انتقادی و تعامل با دیگران.

طرح درس

نام درس: راهبردهای کنترل آلاینده ها

اهداف پایان درس:

اهداف شناختی:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای آلودگی هوا و اهمیت کنترل آلاینده‌ها از دیدگاه بهداشتی، اقتصادی و زیست‌محیطی
درک قوانین، استانداردها و مقررات ملی و بین‌المللی مربوط به کنترل آلاینده‌های شیمیایی و فیزیکی
شناسایی منابع آلاینده‌های شیمیایی و فیزیکی و تحلیل تأثیرات آنها بر سلامت انسان و محیط‌زیست
یادگیری روش‌های مدیریتی و اجرایی برای کنترل آلاینده‌ها در صنایع مختلف
آشنایی با اصول طراحی، انتخاب، و ارزیابی سیستم‌های تهویه و تصفیه آلاینده‌ها
درک مکانیسم عملکرد تجهیزات کنترل آلودگی (غبارگیرها، اسکرابرها، فیلترهای صنعتی و...)
شناخت روش‌های نوین و فناوری‌های پایدار در کنترل آلاینده‌ها

اهداف روانی حرکتی:

توانایی اجرای روش‌های پایش آلاینده‌ها در محیط‌های صنعتی و شهری
مهارت در استفاده از دستگاه‌های سنجش آلاینده‌های هوا، صوت، ارتعاش و پرتوها
توانایی تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از پایش آلاینده‌ها و ارائه گزارش‌های فنی
مهارت در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های تهویه موضعی و عمومی
توانایی ارزیابی عملکرد سیستم‌های کنترل آلودگی و پیشنهاد روش‌های بهینه‌سازی
تسلط بر انجام بازرسی‌های محیط‌زیستی در صنایع و ارائه راهکارهای اصلاحی

اهداف نگرشی:

افزایش حس مسئولیت‌پذیری نسبت به حفظ محیط‌زیست و سلامت عمومی
تقویت نگرش پیشگیرانه در مواجهه با آلودگی‌های زیست‌محیطی
ارتقای تعهد حرفه‌ای نسبت به اجرای استانداردهای ایمنی و زیست‌محیطی
افزایش انگیزه برای تحقیق و توسعه فناوری‌های نوین در کنترل آلاینده‌ها
تقویت رویکردهای اخلاقی و انسانی در مدیریت پسماندها و آلاینده‌ها
پذیرش فرهنگ کار ایمن و رعایت دستورالعمل‌های کاهش آلاینده‌ها در محیط کار

این اهداف کمک می‌کنند تا دانشجویان علاوه بر دانش تئوری، مهارت‌های عملی و نگرش مثبت در حوزه کنترل آلاینده‌ها کسب کنند و به عنوان متخصصان HSE، در بهبود شرایط محیطی و ارتقای سطح سلامت جامعه نقش آفرینی کنند...

اهداف یادگیری	سرفصل‌های آموزشی	روش‌های آموزشی	فعالیت‌های یادگیرنده	جایگاه و زمان مورد نیاز	زمان و نحوه ارزشیابی یادگیرنده	منابع
درک مفاهیم آلودگی هوا و ضرورت کنترل آن	مفاهیم آلودگی هوا و اثرات آن	تدریس نظری، ارائه فیلم آموزشی	مطالعه و ارائه گزارش	کلاس، ۲ ساعت	آزمون کتبی	کتاب‌های مرجع آلودگی هوا
آشنایی با قوانین و استانداردهای زیست‌محیطی	قوانین ملی و بین‌المللی کنترل آلاینده‌ها	تحلیل مقررات، مطالعه موردی	بررسی نمونه‌های واقعی	کلاس، ۲ ساعت	ارائه پروژه گروهی	استانداردهای OSHA، EPA

شناخت منابع آلاینده‌های شیمیایی و فیزیکی	منابع آلاینده‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها	تدریس تعاملی، کار گروهی	تحلیل موردی و ارائه بحث کلاسی	کلاس، ۲ ساعت	آزمون کتبی	مقالات علمی و کتاب‌های مرتبط
یادگیری روش‌های مدیریتی کنترل آلاینده‌ها	روش‌های مدیریتی و اجرایی	تدریس نظری، تحلیل موردی	ارائه استراتژی کنترلی	کلاس، ۲ ساعت	آزمون کتبی	کتاب‌های مدیریت محیط زیست
درک اصول پایش آلاینده‌ها	پایش و نظارت بر آلاینده‌ها	آزمایشگاه، کارگاه عملی	کار با تجهیزات سنجش آلودگی	کلاس، ۳ ساعت	آزمون کتبی	راهنماهای پایش آلاینده‌ها
توانایی اجرای روش‌های تهویه	تهویه طبیعی و مکانیکی	تدریس، نرم‌افزارهای شبیه‌سازی	حل تمرین طراحی تهویه	کلاس، ۳ ساعت	آزمون عملی	منابع طراحی تهویه صنعتی
تحلیل سیستم‌های تصفیه آلاینده‌ها	انواع غبارگیرها و گاززداها	بررسی نمونه‌های صنعتی	بازدید از صنایع	بازدید، ۳ ساعت	ارائه گزارش بازدید	کتاب‌های کنترل آلودگی هوا
درک نقش نظافت و تعمیرات در کاهش آلودگی	برنامه‌های نگهداری و نظافت صنعتی	ارائه تجربیات واقعی	ارائه راهکارهای بهبود	کلاس، ۲ ساعت	آزمون کتبی	کتاب مرتبط
یادگیری روش‌های کنترل صوت و ارتعاش	کنترل صدا و ارتعاش	تحلیل موردی، مطالعه گروهی	طراحی راهکارهای کنترلی	کلاس، ۳ ساعت	آزمون کتبی	کتاب‌های مهندسی صوت
شناخت روش‌های کنترل پرتوهای زیان‌آور	پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز	تدریس نظری، بحث گروهی	تحلیل اثرات پرتوها	کلاس، ۲ ساعت	آزمون کتبی	منابع فیزیک پرتوها
درک اصول بهینه‌سازی مصرف انرژی	جایگزینی مواد و فرآیندها	ارائه تجربیات موفق	طراحی جایگزین‌های کم‌آلاینده	کلاس، ۲ ساعت	آزمون کتبی	مقالات انرژی پاک
تسلط بر فرآیندهای شیمیایی تصفیه آلاینده‌ها	روش‌های شیمیایی کنترل آلاینده‌ها	تدریس، حل تمرین	تحلیل واکنش‌های شیمیایی	کلاس، ۳ ساعت	آزمون کتبی	کتاب‌های مهندسی شیمی

یادگیری فناوری‌های نوین در کاهش آلودگی	تکنولوژی‌های جدید کنترل آلودگی	سمینار، معرفی تجهیزات	جستجوی مقالات جدید	کلاس، ۳ ساعت	آزمون کتبی	ژورنال‌های علمی
افزایش مهارت در طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های کنترلی	طراحی سیستم‌های کنترلی	نرم‌افزارهای شبیه‌سازی	انجام پروژه طراحی	کلاس، ۴ ساعت	ارائه پروژه نهایی	نرم‌افزارهای مهندسی

کار/تجربه های عملی :

پس از پایان دوره "راهبردهای کنترل آلاینده‌ها"، دانشجویان رشته HSE باید بتوانند مهارت‌ها و تجربیات عملی زیر را در محیط‌های صنعتی و شهری به کار گیرند:

۱- فعالیت‌های اجرایی و عملی در محیط کار

پایش و اندازه‌گیری آلاینده‌ها در محیط‌های کاری، صنعتی و شهری با استفاده از دستگاه‌های سنجش آلودگی هوا، صدا، ارتعاش و پرتوها طراحی و اجرای برنامه‌های کنترل آلاینده‌ها در صنایع مختلف برای کاهش اثرات زیست‌محیطی بررسی کارایی و عملکرد سیستم‌های تهویه (موضعی و عمومی) و ارائه پیشنهادهای بهینه‌سازی اجرای روش‌های کاهش آلاینده‌ها از طریق بهینه‌سازی فرآیندهای صنعتی، جایگزینی مواد کم‌آلاینده و استفاده از فناوری‌های نوین

۲- ارزیابی و تحلیل آلاینده‌ها

تحلیل داده‌های پایش آلاینده‌ها و تفسیر نتایج به‌دست‌آمده برای ارائه گزارش‌های محیط‌زیستی ارزیابی عملکرد سیستم‌های کنترل آلودگی مانند غبارگیرها، اسکرابرها، فیلترها و سایر تجهیزات تصفیه شناسایی منابع انتشار آلاینده‌ها و پیشنهاد راهکارهای کاهش انتشار در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، حمل‌ونقل و تولیدی

۳- مشارکت در مدیریت و سیاست‌گذاری زیست‌محیطی

تدوین دستورالعمل‌ها و استانداردهای زیست‌محیطی برای کاهش آلودگی هوا در محیط‌های کاری همکاری با نهادهای نظارتی و سازمان‌های محیط‌زیستی برای اجرای قوانین و مقررات کنترل آلودگی برگزاری جلسات آموزشی و آگاهی‌بخشی برای کارگران، مدیران و عموم مردم درباره اهمیت کنترل آلاینده‌ها مشاوره به صنایع در راستای توسعه پایدار و اجرای پروژه‌های سبز برای کاهش اثرات زیست‌محیطی

۴- استفاده از فناوری‌های نوین و دیجیتال

کار با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و مدل‌سازی انتشار آلاینده‌ها برای پیش‌بینی تأثیرات آلودگی و تدوین راهکارهای کنترلی
تحلیل داده‌های ماهواره‌ای و سنجش از دور برای ارزیابی کیفیت هوا و پایش آلودگی زیست‌محیطی
کاربرد اینترنت اشیا (IoT) و هوش مصنوعی در سیستم‌های پایش آنلاین آلودگی در صنایع و محیط‌های شهری

۵- پژوهش و توسعه در حوزه کنترل آلاینده‌ها

انجام تحقیقات علمی درباره روش‌های نوین کنترل آلاینده‌ها و انتشار مقالات در ژورنال‌های معتبر
طراحی و بهینه‌سازی تجهیزات تصفیه هوا و ارائه ایده‌های نوآورانه برای کاهش آلودگی صنعتی
مطالعه تأثیر تغییرات اقلیمی بر کیفیت هوا و تدوین استراتژی‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
تکالیف دانشجوی:

در دوره "راهبردهای کنترل آلاینده‌ها" در مقطع کارشناسی ارشد رشته HSE، دانشجویان موظف به انجام تکالیف متعددی هستند که به درک عمیق‌تر مفاهیم و کسب مهارت‌های عملی کمک می‌کند. این تکالیف شامل موارد زیر است:

۱- پژوهش و ارائه مقالات

ارایه یک آرایه در مورد یکی از روش‌های نوین کنترل آلاینده‌های زیست‌محیطی (مثلاً فیلترهای پیشرفته، روش‌های تصفیه زیستی، استفاده از نانو فناوری در کنترل آلودگی هوا)
بررسی و تحلیل یک مقاله علمی معتبر مرتبط با روش‌های کنترل آلاینده‌ها و ارائه نقد و بررسی آن

۲- انجام پروژه‌های عملی

پایش و اندازه‌گیری آلاینده‌ها در محیط‌های واقعی (مثلاً سنجش کیفیت هوا در محیط صنعتی یا شهری)
مدل‌سازی و شبیه‌سازی انتشار آلاینده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی
ارزیابی عملکرد یک سیستم کنترل آلاینده‌ها در یک صنعت خاص و ارائه پیشنهادهای بهبود

۳- ارائه‌های کلاسی و مشارکت در بحث‌های علمی

ارائه شفاهی درباره یکی از سرفصل‌های درسی و بررسی مطالعات موردی در صنایع مختلف
شرکت فعال در بحث‌های گروهی و ارائه پیشنهادهای عملی برای حل چالش‌های زیست‌محیطی
تحلیل مورد در مورد یک حادثه آلودگی هوا و پیشنهاد راهکارهای کنترلی

۴- مشارکت در بازدیدهای علمی و کارآموزی

بازدید از صنایع آلاینده و تهیه گزارش از وضعیت کنترل آلودگی
کارآموزی کوتاه‌مدت در مراکز صنعتی برای تجربه عملی اجرای راهکارهای کنترل آلودگی
بررسی تجهیزات کنترل آلاینده‌ها و تحلیل کارایی آن‌ها در محیط‌های واقعی

ارزشیابی درس :

- ۱- آزمون کتبی (۷۵ درصد)
- ۲- آرایه کلاسی (۱۵ درصد)
- ۳- ارزیابی مشارکت در بحث‌های کلاسی (۱۰ درصد)