

هوالحکیم

دانشکده مجازی و قطب علمی آموزش الکترونیکی پیشرفته در علوم پزشکی
معاونت آموزشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

طرح دوره « آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل) »

جدول شماره ۱: اطلاعات کلی درس

اطلاعات درس		
نام درس: آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)	تعداد واحد: ۳ (۲ واحد نظری + ۱ واحد عملی)	
گروه هدف: دانشجویان کارشناسی مهندسی بهداشت محیط	پیش نیاز درس: اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت، اکولوژی محیط، فرایندها و عملیات در بهداشت محیط، مکانیک سیالات	
گروه آموزشی ارائه دهنده درس: مهندسی بهداشت محیط	شماره درس:	
اطلاعات استاد مسئول درس		
نام و نام خانوادگی: محمد حسینی	مرتبه علمی: دانشیار	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط
اطلاعات تماس:		
<ul style="list-style-type: none">نشانی محل کار: شیراز، بلوار رازی، دانشکده بهداشتایمیل: mohhoseini@sums.ac.irتلفن محل کار: ۰۷۱-۳۷۲۵۱۰۰۱ داخلی ۳۹۰ساعات دسترسی به استاد: هر روز هفته ۸ صبح الی ۱۵		

جدول شماره ۲: معرفی درس

معرفی درس (با توجه به اهداف کاربردی)
امروزه آلودگی هوا یکی از مسائل بسیار مهم جوامع بشری محسوب می گردد و با پیشرفت جوامع بر تنوع آلاینده ها افزوده می گردد. در این درس دانشجویان با آلودگی هوا، عوامل موثر بر آن، منابع آلاینده هوا و اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان آشنا خواهد شد. اثرات جهانی آلودگی هوا، استانداردها، قوانین و مقررات آلودگی هوا نیز موضوعات دیگر این درس است که در کنار روشهای نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا تدریس خواهد شد و دانشجویان با کلیات روشهای کنترل آلودگی هوا آشنا خواهد شد.
اهداف درس
هدف کلی: آشنایی با آلوده کننده های هوا، منابع انتشار و اثرات آنها. در پایان این درس دانشجویان باید قادر به نمونه برداری و آزمایش آلاینده های مهم هوا بوده و بتواند داده های آلودگی هوا را تجزیه و تحلیل و تفسیر نماید.
اهداف اختصاصی

اهداف شناختی

- ۱) آشنایی با تعاریف مختلف ارائه شده در مورد آلودگی هوا و تشریح جنبه های آنها
- ۲) آشنایی با تاریخچه آلودگی هوا و وقایع مهم ناشی از آلودگی هوا
- ۳) شناخت ترکیب طبیعی هوا و شناخت اجزا تشکیل دهنده جو
- ۴) شناخت اصطلاحات تخصصی حوزه آلودگی هوا همانند آئروسول، مع دود فتوشیمیایی، دمه یا فیوم، غبار ریز و درشت و واحدهای مختلف بیان غلظت آلاینده ها
- ۵) شناخت انواع انتشارات گوگردی شامل انتشارات طبیعی و انسان ساخت گوگرد
- ۶) شناخت انتشارات نیتروژن و نحوه تولید آنها و شرایط تاثیر گذار بر انتشار ترکیبات نیتروژنه
- ۷) شناخت انواع ترکیبات آلی فرار و منابع اصلی انتشار آنها از منابع ثابت و متحرک
- ۸) شناخت نحوه تشکیل اکسیدان های فتوشیمیایی مانند ازن
- ۹) شناخت انواع کاتالیزورهای مورد استفاده برای کنترل انتشار ترکیبات آلی فرار
- ۱۰) شناخت اصطلاحات مرتبط با آلاینده های ذره ای و آشنایی با مکانیک آئروسول ها و نیروهای وارده بر ذرات
- ۱۱) شناخت مهمترین منابع انتشار ذرات
- ۱۲) شناخت مکانیسم های کنترل ذرات
- ۱۳) شناخت مفاهیم اولیه اندازه گیری و سنجش ذرات
- ۱۴) شناخت لایه های مختلف اتمسفر و خصوصیات آنها
- ۱۵) آشنایی با مولفه های اتمسفری مانند باد و پایداری اتمسفری و نیز وارونگی دمایی و نقش آنها در بحث آلودگی هوا
- ۱۶) شناخت انواع مدل های مورد استفاده در آلودگی هوا
- ۱۷) شناخت انواع اثرات آلاینده ها بر سلامت انسان، گیاهان و سایر دارایی ها و اشیا
- ۱۸) آشنایی با منابع متحرک آلودگی هوا
- ۱۹) آشنایی با اهداف نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا
- ۲۰) شناخت انواع روش های سنجش آلاینده ها
- ۲۱) شناخت انواع روش های کنترل آلاینده ها
- ۲۲) شناخت اصول و مفاهیم کنترل آلاینده های گازی و ذره ای
- ۲۳) شناخت انواع سیستم ها و تجهیزات کنترل آلودگی هوا
- ۲۴) شناخت سطوح مختلف شاخص AQI مرتبط با سلامتی به همراه طبقه بندی آنها
- ۲۵) شناخت انواع آلاینده های هوا داخل ساختمان و منابع اصلی انتشار آنها
- ۲۶) آشنایی با آلودگی صوتی و روشهای کنترل آن

اهداف مهارتی

- ۲۷) توانایی تفکیک آلاینده های اولیه و ثانویه و گزارش دهی صحیح آنها
- ۲۸) توانایی تفکیک انتشارات تولیدی از منابع انسان ساخت و منابع طبیعی
- ۲۹) توانایی بکارگیری قوانین مرتبط با گازها در حوزه آلودگی هوا
- ۳۰) توانایی تبدیل واحدهای جرمی/حجمی به واحدهای حجمی/حجمی و بالعکس

- ۳۱) توانایی اعمال فشار و و دمای غیر استاندارد در محاسبه غلظت آلاینده های گازی بر اساس قانون گازها
- ۳۲) توانایی ارائه راهکارهای کنترل انتشارات گوگرد
- ۳۳) توانایی ارائه راهکارهای مدیریتی و مهندسی برای کنترل انتشارات NOX
- ۳۴) توانایی ارائه انواع روشهای کنترل ترکیبات آلی فرار و انتخاب بهترین روش با توجه به شرایط موجود
- ۳۵) توانایی بکارگیری مفاهیم مرتبط با مکانیک آئروسول ها در کنترل آلاینده های ذره ای
- ۳۶) توانایی تجزیه و تحلیل مکانیسم های دخیل در کنترل ذرات
- ۳۷) توانایی نمونه برداری از ذرات با استفاده از دستگاه نمونه بردار با حجم بالا
- ۳۸) توانایی محاسبه غلظت ذرات بر اساس حجم هوای عبوری و جرم ذرات نشسته بر روی فیلتر در نمونه برداری فعال
- ۳۹) توانایی محاسبه سرعت باد در ارتفاعات مختلف نسبت به سطح مینا
- ۴۰) توانایی تجزیه و تحلیل نرخ افت آدیپاتیک و نرخ افت محیطی و نقش آنها در مباحث آلودگی هوا
- ۴۱) توانایی تجزیه و تحلیل نقش سرعت و جهت باد در پراکنش آلاینده ها در جو
- ۴۲) توانایی محاسبه کلاس پایداری هوا
- ۴۳) توانایی تفکیک و دسته بندی و ارائه اثرات آلاینده های مختلف ذره ای هوا را بر سلامت
- ۴۴) توانایی تعیین اثرات آلودگی هوا بر گیاهان با استفاده از بکارگیری روش های مختلف آزمایشگاهی و میدانی
- ۴۵) توانایی کار با دستگاه نمونه بردار با حجم بالا (High Volume Sampler) برای سنجش ذرات معلق
- ۴۶) توانایی نمونه برداری از گازها با استفاده از دستگاه نمونه بردار با حجم پایین و استفاده از جاذب های سطحی
- ۴۷) توانایی انتخاب بهترین نقطه برای نمونه برداری از گاز دودکش
- ۴۸) توانایی راه اندازی سیستم نمونه برداری با ایمپنجر برای سنجش گازهای دی اکسید گوگرد و ناکس
- ۴۹) توانایی مقایسه و ارائه نتایج مربوط به راندمان انواع تجهیزات کنترل آلاینده ای ذره ای از منابع ثابت شامل اتاقک رسوبدهی، سیکلونها، اسکرابر، فیلتر پارچه ای و رسوب دهنده الکتروستاتیک
- ۵۰) توانایی محاسبه شاخص کیفیت هوا برای داده های یک شهر با استفاده از داده های واقعی ایستگاههای پایش
- ۵۱) توانایی تهیه دستورالعمل های احتیاطی برای آلاینده های مختلف بر اساس شاخص AQI تهیه شده
- ۵۲) توانایی اندازه گیری صدا و اثرات سر و صدا و آستانه های صوت
- ۵۳) توانایی تفکیک منابع مختلف تولید سر و صدا در محیط های مختلف با تاکید بر محیط های شهری

اهداف نگرشی

- ۵۴) تشویق دانشجویان به نگاه وسیع و تعمیق در خصوص ماهیت آلودگی هوا
- ۵۵) ترغیب دانشجویان به ارائه نگاهی متفاوت به موضوع آلودگی هوا نسبت به عموم جامعه
- ۵۶) توسعه نگاه و دید دانشجویان نسبت به وقایع و رخدادهای آلودگی هوا در سیر تاریخی آن و بسط این دیدگاه برای آینده
- ۵۷) توجه به اهمیت بکارگیری صحیح اصطلاحات مرتبط با آلودگی هوا با توجه به متون علمی
- ۵۸) ترغیب به بسط دانش در خصوص آلاینده های معیار و غیر معیار و تفاوت آنها از جایگاه قانونگذاری و سیاستگذاری در حوزه آلودگی هوا
- ۵۹) تغییر نگرش در خصوص کنترل آلاینده های نیتروژنه از نگاه صرفاً مهندسی به رویکردهای مختلف مدیریتی و فنی مهندسی
- ۶۰) تشویق و ترغیب به درک مفاهیم بنیادین در خصوص انتخاب بهترین روش از بین روشهای موجود برای کاهش انتشارات فرار

- ۶۱) تغییر نگرش در خصوص اثرات برخی از آلاینده ها مانند منو اکسید کربن و ازن
- ۶۲) تعمیق در رویکردهای کنترلی آلاینده ازن با توجه به ماهیت شکل گیری متفاوت این آلاینده
- ۶۳) ترغیب به استفاده از روشهای نوین برای نمونه برداری از ذرات و کنترل آن ۲
- ۶۴) ترغیب به رعایت استانداردها و مقررات مربوط به بهداشت محیط و محیط زیست در نمونه برداری و حذف ذرات معلق
- ۶۵) تغییر نگرش و ترغیب دانشجویان به توجه به اهمیت نقش پارامترهای هواشناسی در مبحث آلودگی هوا
- ۶۶) ترغیب به توسعه دانش در خصوص پایداری اتمسفری و نرخ های افت آدیاباتیکی خشک و محیطی
- ۶۷) تقویت نگرش دانشجو به عنوان کارشناس بهداشت محیط در مشاهدات فرایندهای طبیعی برای استفاده از این رویدادها جهت کمک به دیدگاه نقش عوامل هواشناسی در تشدید یا تضعیف و ترفیق آلودگی هوا
- ۶۸) تغییر دیدگاه و نگرش دانشجویان در خصوص آلودگی هوا از یک معضل صرفا محلی و منطقه ای به یک مشکل جهانی با پیامدهای مخرب و ویرانگر کلان همچون تغییرات آب و هوایی، تخریب لایه ازن و ...
- ۶۹) ترغیب دانشجو به لحاظ نمودن تمام جنبه های علمی و عملی در انتخاب روش کنترل آلودگی هوا بویژه در خصوص منابع ثابت و توجه به اهمیت مفاهیم بنیادین کنترل
- ۷۰) توجه به اهمیت بسیار زیاد شاخص کیفیت هوا به عنوان یک ابزار کلیدی جهت آگاهی از کیفیت هوا، نحوه اثر بر سلامتی و روش های محافظتی در برابر آلودگی هوا
- ۷۱) توجه به اهمیت صوت و آلودگی صوتی به عنوان یکی از آلاینده های نسبتا مغفول مانده در بهداشت محیط و آگاهی از اثرات دراز مدت و کوتاه مدت مواجهه با انواع صداها

روش ارائه درس

راهبرد آموزشی

روش تدریس حضوری

در جلسه حضوری با بکارگیری وسایل کمک آموزشی و ارائه مطالب در قالب پویا نمایی ها، ارائه تصاویر گرافیکی، نمودارها، فیلم ها و سخنرانی تعاملی به ارائه مباحث نظری پرداخته می شود. بحث گروههای شکل می گیرد و پرسش و پاسخ صورت می پذیرد. پس از آن پرسش و پاسخ و بحث گروهی با ارائه یک پرسش و دخیل کردن دانشجویان در بحث ادامه خواهد یافت و در انتها جمع بندی کلاس صورت خواهد گرفت. در برخی از جلسات به فراخور مطالب آن جلسه، کلاس به چند گروه تقسیم بندی می شود و به هر کدام از گروهها یکی از موضوعات ارائه شده داده خواهد شد تا بحث درون گروهی شکل گیرد. پس از اتمام زمان داده شده از آنها خواسته می شود تا نتایج بحث های خود را برای سایر گروهها ارائه نمایند. استاد نیز در خلال گزارش دهی گروهها مباحث تکمیلی را ارائه می دهد.

روش تدریس الکترونیکی

در برخی از جلسات ادامه مباحث جلسه حضوری، در قالب جلسه مجازی در سامانه های ارائه شده توسط دانشگاه دنبال خواهد شد. همچنین تکالیف در این سامانه بارگزاری خواهند شد.

منابع آموزشی

منابع آموزشی اصلی

- Colls Jeremy (2009). Air pollution: Measurement, Modeling and Mitigation. Third Edition, CRC Press.
- Wark, Kenneth, and Cecil Francis Warner (1998). "Air pollution: its origin and control." Addison Wesley Longman; 3rd Edition.
- Vallero Daniel (2014). Fundamentals of Air Pollution. 5th Edition. Academic Press.
- Singal sp (2005). Noise Pollution and Control Strategy. Alpha Science International Ltd. Oxford M.K

منابع آموزشی کمکی

- دنورز نوئل. ترکیان ایوب (۱۳۹۶). مهندسی کنترل آلودگی هوا. نیاز دانش
- لوئیس تئودور. مترجم ایوب ترکیان (۱۳۷۲). دستگاههای کنترل آلودگی هوا. معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

تجهیزات و امکانات آموزشی

- رایانه
- صفحه نمایش
- مازیک و وایت برد
- آزمایشگاه مجهز به انواع تجهیزات نمونه برداری و آنالیز

نمره	شیوه ارزشیابی دانشجو	نوع ارزشیابی
۱	• مشارکت در پرسش و پاسخ و مباحث کلاسی	ارزشیابی تکوینی (میان دوره)
۱	• آزمون های کوتاه (کوئیز)	
۲	• فعالیت های کلاسی و تکالیف	
۱۰	• آزمون پایانی نظری	ارزشیابی پایانی (پایان دوره)
۵	• آزمون پایانی عملی	
۲۰		جمع کل

ارزشیابی برنامہ: لطفا در انتهای ترم برای ارزشیابی ترمی به لینکی که با همین عنوان در سایت دانشکده قرار داده شده است مراجعه بفرمایید.



جدول شماره ۳: زمان بندی جلسات درس

گروه هدف: دانشجویان کارشناسی بهداشت محیط		سال ورودی: مهرماه ۱۴۰۰	زمان ارائه درس: ۱-۴۰۲ (ترم اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲)				
روز	تاریخ	ساعت	عنوان جلسات	استاد	مکان	روش ارائه / رسانه	
۱	یکشنبه	۱۴۰۲/۷/۹	۸:۰۰-۱۰:۰۰	ترکیب طبیعی هوا، تعریف آلودگی هوا، تقسیم بندی آلاینده‌ها و تاریخچه آلودگی هوا	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۲	یکشنبه	۱۴۰۲/۷/۹	۱۰:۰۰-۱۲:۰۰	اصطلاحات پر کاربرد در آلودگی هوا، قوانین مربوط به گازها و بیان غلظت آلاینده‌ها	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۳	یکشنبه	۱۴۰۲/۷/۱۶	۸:۰۰-۱۰:۰۰	مروری بر آلاینده‌های هوا: آلاینده‌های گازی (انتشارات گوگرد و نیتروژن)	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۴	یکشنبه	۱۴۰۲/۷/۲۳	۸:۰۰-۱۰:۰۰	مروری بر آلاینده‌های هوا: آلاینده‌های گازی (CO، O ₃ ، VOCs و سایر آلاینده‌های گازی)	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۵	یکشنبه	۱۴۰۲/۷/۳۰	۸:۰۰-۱۰:۰۰	مروری بر آلاینده‌های هوا: ذرات (اصطلاحات متداول، مکانیک آئروسول‌ها)	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۶	یکشنبه	۱۴۰۲/۸/۷	۸:۰۰-۱۰:۰۰	مروری بر آلاینده‌های هوا: ذرات (اندازه‌گیری غلظت و قطر معادل)	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۷	یکشنبه	۱۴۰۲/۸/۱۴	۸:۰۰-۱۰:۰۰	ساختار اتمسفر و پارامترهای هواشناسی موثر بر آلودگی هوا	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۸	یکشنبه	۱۴۰۲/۸/۱۴	۱۰:۰۰-۱۲:۰۰	پراکنش دود، شکل و رفتار ستون دود و انواع اینورژن	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۹	یکشنبه	۱۴۰۲/۸/۲۱	۸:۰۰-۱۰:۰۰	اثرات آلودگی هوا (اثرات بر انسان)	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۰	یکشنبه	۱۴۰۲/۸/۲۸	۸:۰۰-۱۰:۰۰	اثرات آلودگی هوا (اثرات بر گیاهان، اشیا و اثرات جهانی)	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۱	یکشنبه	۱۴۰۲/۸/۲۸	۱۰:۰۰-۱۲:۰۰	منابع متحرک آلودگی هوا، انتشار ذرات و آلاینده‌های خودرو	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۲	یکشنبه	۱۴۰۲/۹/۵	۸:۰۰-۱۰:۰۰	نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های هوا	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۳	یکشنبه	۱۴۰۲/۹/۱۲	۸:۰۰-۱۰:۰۰	کنترل آلودگی هوا	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۴	یکشنبه	۱۴۰۲/۹/۱۲	۱۰:۰۰-۱۲:۰۰	تجهیزات کنترل آلودگی هوا در منابع ثابت	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۵	یکشنبه	۱۴۰۲/۹/۱۹	۸:۰۰-۱۰:۰۰	قوانین، استانداردها و شاخص آلودگی هوا، آلودگی هوای داخل ساختمان	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی
۱۶	یکشنبه	۱۴۰۲/۹/۱۹	۸:۰۰-۱۰:۰۰	آلودگی صوتی	دکتر محمد حسینی	کلاس شماره ۹	سخنرانی تعاملی