

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی رفسنجان

معاونت آموزشی (مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی)

دانشکده بهداشت (گروه مهندسی بهداشت محیط)

دفتر توسعه آموزش علوم پزشکی دانشکده بهداشت

طرح درس (Course Plan)

عنوان درس: آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)	رشته و مقطع تحصیلی دانشجویان:	عنوان دروس پیش نیاز:	محل برگزاری:	نام مسئول درس: دکتر هادی اسلامی
تعداد واحد: نظری ۲ عملی ۱	مهندسی بهداشت محیط کارشناسی پیوسته	اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت، اکولوژی محیط، فرایندها و عملیات در بهداشت محیط، مکانیک سیالات	دانشکده بهداشت	نام مدرس: دکتر هادی اسلامی

۱- هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی آلودگی هوا، آلاینده های اصلی هوا و اثرات آنها و کنترل آلاینده های هوا

۲- اهداف جزئی و رفتاری:

- آشنایی دانشجویان با مفهوم آلودگی هوا و اهمیت آن
- آشنایی دانشجویان با لایه های اتموسفر و مشخصات و اهمیت آنها
- آشنایی دانشجویان با چگونگی تشکیل و تخریب لایه ازن
- آشنایی دانشجویان با مهمترین آلاینده های هوا و مشخصات و منابع تولید آنها
- آشنایی دانشجویان با اثرات مختلف آلودگی هوا
- آشنایی دانشجویان با مقررات و استانداردهای آلودگی هوا
- آشنایی دانشجویان با نحوه نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا

- آشنایی دانشجویان با منابع متحرک آلودگی هوا و روشهای کنترل آنها

- آشنایی دانشجویان با منابع ثابت آلودگی هوا و روشهای کنترل آنها

۳- جدول زمان بندی طرح درس

تعداد جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	روش یاددهی* یادگیری	مواد و وسایل آموزشی	زمان جلسه (دقیقه)	تکالیف دانشجوی	نحوه**ارزشیابی
۱	- تعریف آلودگی هوا و اهمیت آن - بررسی لایه های اتموسفر و مشخصات و اهمیت آنها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۲	- تعیین وضعیت اتموسفر از لحاظ پایداری - بررسی حالت های مختلف جوی و ستون دود	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۳	- چگونگی تشکیل و تخریب لایه ازن - عوامل موثر بر تخریب لایه ازن	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۴	- تعریف اینورژن و انواع آن - محاسبه سرعت باد و عمق اختلاط	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحثو حل مسئله	تکوینی و تراکمی
۵	تعیین مهمترین آلاینده های هوا و مشخصات و منابع تولید آنها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت	تکوینی و تراکمی

* روش یاددهی - یادگیری می تواند شامل: سخنرانی، مباحثه ای - گروهی کوچک، نمایشی - حل مسئله - پرسش و پاسخ - گردش علمی، آزمایشی

** آزمون ها بر اساس اهداف می توانند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان) مرحله ای یا تکوینی (در فرایند تدریس با هدف شناسایی قوت و ضعف دانشجویان) و آزمون پایانی یا تراکمی (پایان یک دوره یا مقطع آموزشی با هدف قضاوت در مورد تسلط دانشجویان) برگزار گردد.

۶	- دسته بندی و طبقه بندی آلاینده های هوا از جنبه های مختلف - مهمترین حوادث آلودگی هوا	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث
۷	تعیین واحد های بیان غلظت آلاینده ها و حل مسائل مرتبط با آنها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث و حل مسئله
۸	- انواع آئروسول ها و چگونگی رفتار آنها در اتموسفر - تعیین مشخصات و ویژگی ذرات معلق و انواع آنها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث
۹	- تعیین اثرات بهداشتی و مرتبط با سلامت آلودگی هوا - تعیین اثرات آلودگی هوا بر گیاهان	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث
۱۰	- تعیین اثرات آلودگی هوا بر اشیاء - اثرات جهانی آلودگی هوا	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث
۱۱	- مقررات و استانداردهای آلودگی هوا - تعیین شاخص کیفیت هوا (AQI) و نحوه محاسبه آن	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث و حل مسئله
۱۲	نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث
۱۳	- تعیین منابع متحرک آلودگی هوا و اثرات آنها - تعیین نحوه کنترل آلاینده های منتشر شده از	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت

	منابع متحرک آلودگی هوا					در مباحث	
۱۴	• آلودگی هوای داخل ساختمان • کنترل آلودگی هوا در منابع ثابت	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۵	• کنترل ذرات (اتاقک رسوبدهی، سیکلون ها و اسکرابرها)	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۶	• کنترل ذرات (فیلترها و رسوب دهنده های الکترواستاتیک) • محاسبات راندمان دستگاه های کنترلی	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۷	• کنترل آلاینده های گازی در منابع ثابت	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۸	• آشنایی با اصول اولیه کار در آزمایشگاه	شناختی- روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۹	• آشنایی با مفهوم نمونه برداری و انواع روش های نمونه برداری	شناختی- روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۲۰	• آشنایی با اصول کنترل کیفیت در نمونه برداری آلاینده های هوا	شناختی- روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۲۱	• تعیین نحوه نمونه برداری از گازها و ذرات از هوای آزاد و دودکش	شناختی- روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۲۲	• آشنایی با دستگاه TESTO جهت سنجش	شناختی- روان حرکتی	سخنرانی،	کامپیوتر، ویدئو	۹۰ دقیقه	حضور موثر در	تکوینی و تراکمی

	گازها در دودکش		نمایش و پرسش و پاسخ	پروژکتور و ماژیک		آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۳	• آشنایی با وسایل اندازه گیری فشار و دبی هوا	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۴	• آشنایی با نحوه کالیبراسیون تجهیزات با حباب صابون و بطری ماریوتی	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۵	• آشنایی با دستگاه نمونه بردار High volume	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۶	• آشنایی با دستگاه نمونه بردار ذرات هوا PM10	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۷	• آشنایی با نحوه کار دستگاه Impinger	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۸	• آشنایی با اصول سنجش منوکسید کربن در هوا	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۲۹	• آشنایی با اصول سنجش دی اکسید گوگرد در هوا	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث
۳۰	• آشنایی با اصول سنجش دی اکسید نیتروژن در هوا	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث

۳۱	• آشنایی با اصول سنجش ازن در هوا	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۳۲	• آشنایی با اصول روش آزمایش NDIR	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۳۳	• آشنایی با اصول روش های سنجش آنلاین	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۳۴	• جمع بندی و رفع اشکال	شناختی - روان حرکتی	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی

۴- تعداد جلسات: ۳۴ جلسه

۵- نحوه ارائه درس و روش تدریس: توضیح تئوری درس به دانشجویان در هر جلسه بصورت سخنرانی و پرسش و پاسخ

۶- تکالیف (وظایف) دانشجو:

حضور موثر در سر کلاس درس، مشارکت در پاسخ به پرسش های درسی، شرکت در آزمایشگاه و ارزشیابی های میان ترم، پایان ترم و هر جلسه

۷- نحوه ارزشیابی:

امتحان میان ترم: ۵ نمره

امتحان پایان ترم کتبی: ۷ نمره

امتحان پایان ترم عملی: ۶

فعالیت کلاسی و حضور و غیاب: ۲ نمره

۸- وسایل کمک آموزشی و رسانه های آموزشی:

ویدئو پروژکتور - کامپیوتر - وایت بورد - مازیک - آزمایشگاه آلودگی هوا

۹- زمان و مکان ارائه درس: نیمسال تحصیلی اول ۱۴۰۴-۱۴۰۵، یکشنبه ها ۱۰ تا ۱۲ و ۱۴ تا ۱۶ - دانشکده بهداشت و آزمایشگاه آلودگی هوا

۱۰- مقررات درس و انتظارات از دانشجویان:

- حل تمرین های ارائه شده در کلاس، مشارکت در پاسخ به پرسش های درسی، شرکت آزمایشگاه عملی و شرکت در ارزشیابی های نیم ترم، پایان ترم و هر جلسه

۱۱- منابع:

1. Colls J, Tiwary A. Air pollution: measurement, modelling and mitigation: CRC Press; 2017.

2. Wark K, Warner CF. Air pollution: its origin and control. 1981.

3. Boubel RW, Vallero D, Fox DL, Turner B, Stern AC. Fundamentals of air pollution: Elsevier; 2013.

4. De Nevers N. Air pollution control engineering: Waveland press; 2010.

۵. دنورز نوئل، ترجمه آیوب ترکیان و همکاران (۱۳۸۰). مهندسی کنترل آلودگی هوا، تهران: دانشگاه صنایع و معادن ایران جلد اول و دوم

۶. دکتر کاظم ندافی و همکاران، آلودگی هوا جلد یک و دو.. انتشارات نو آوران علم و خانیان. ۱۳۹۳.

۷. دکتر ندافی و همکاران. آلودگی هوا - منشا و کنترل آن. انتشارات نص. ۱۳۹۲.