

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 تعداد واحد: نظری ۲ عملی ۱	رشته و مقطع تحصیلی دانشجویان: مهندسی بهداشت محیط کارشناسی پیوسته	عنوان دروس پیش نیاز: اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت، مکانیک سیالات	محل برگزاری: دانشکده بهداشت	نام مسئول درس: دکتر هادی اسلامی 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 دانشجویان	نحوه** ارزشیابی
۱	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعریف آلودگی هوا و اهمیت آن</li> <li>بررسی لایه های اتموسفر و مشخصات و اهمیت آنها</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعیین وضعیت اتموسفر از لحاظ پایداری</li> <li>بررسی حالت های مختلف جوی و ستون دود</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۳	<ul style="list-style-type: none"> <li>چگونگی تشکیل و تخریب لایه ازن</li> <li>عوامل موثر بر تخریب لایه ازن</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعریف اینورژن و انواع آن</li> <li>محاسبه سرعت باد و عمق اختلاط</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعیین مهمترین آلاینده های هوا و مشخصات و منابع تولید آنها</li> </ul>	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.

	در مباحث						
۶	<ul style="list-style-type: none"> <li>دسته بندی و طبقه بندی آلاینده های هوا از جنبه های مختلف</li> <li>مهمترین حوادث آلودگی هوا</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۷	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعیین واحد های بیان غلظت آلاینده ها و حل مسائل مرتبط با آنها</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث و حل مسئله	تکوینی و تراکمی
۸	<ul style="list-style-type: none"> <li>انواع آئروسول ها و چگونگی رفتار آنها در اتموسفر</li> <li>تعیین مشخصات و ویژگی ذرات معلق و انواع آنها</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۹	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعیین اثرات بهداشتی و مرتبط با سلامت آلودگی هوا</li> <li>تعیین اثرات آلودگی هوا بر گیاهان</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعیین اثرات آلودگی هوا بر اشیاء</li> <li>اثرات جهانی آلودگی هوا</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۱	<ul style="list-style-type: none"> <li>مقررات و استانداردهای آلودگی هوا</li> <li>تعیین شاخص کیفیت هوا (AQI) و نحوه محاسبه آن</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث و حل مسئله	تکوینی و تراکمی
۱۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۱۳	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعیین منابع متحرک آلودگی هوا و اثرات آنها</li> <li>تعیین نحوه کنترل آلاینده های منتشر شده از</li> </ul>	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	۹۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس- شرکت	تکوینی و تراکمی

	در مباحث					منابع متحرک آلودگی هوا	
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی و پرسش و پاسخ	شناختی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آلودگی هوای داخل ساختمان</li> <li>• کنترل آلودگی هوا در منابع ثابت</li> </ul>	۱۴
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی و پرسش و پاسخ	شناختی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• کنترل ذرات (اتاقک رسوبدهی، سیکلون ها و اسکرابرها)</li> </ul>	۱۵
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی و پرسش و پاسخ	شناختی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• کنترل ذرات (فیلترها و رسوب دهنده های الکترواستاتیک)</li> <li>• محاسبات راندمان دستگاه های کنترلی</li> </ul>	۱۶
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در کلاس- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی و پرسش و پاسخ	شناختی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• کنترل آلاینده های گازی در منابع ثابت</li> </ul>	۱۷
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	شناختی- روان حرکتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با اصول اولیه کار در آزمایشگاه</li> </ul>	۱۸
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	شناختی- روان حرکتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با مفهوم نمونه برداری و انواع روش های نمونه برداری</li> </ul>	۱۹
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	شناختی- روان حرکتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با اصول کنترل کیفیت در نمونه برداری آلاینده های هوا</li> </ul>	۲۰
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در آزمایشگاه- شرکت در مباحث	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و ماژیک	سخنرانی، نمایش و پرسش و پاسخ	شناختی- روان حرکتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تعیین نحوه نمونه برداری از گازها و ذرات از هوای آزاد و دودکش</li> </ul>	۲۱
تکوینی و تراکمی	حضور موثر در	۹۰ دقیقه	کامپیوتر، ویدئو	سخنرانی،	شناختی- روان حرکتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با دستگاه TESTO جهت سنجش</li> </ul>	۲۲

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

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

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) دانشجویان:

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 - ماژیک - آزمایشگاه آلودگی هوا

۹- زمان و مکان ارائه درس: سه شنبه 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. Air pollution, an introduction (jeremy colls- spon press). (2002)

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

3. Air pollution, its origin and control (Wark warner) (1998-3th)

۴. کتاب آلودگی هوا - منشا و کنترل آن - دکتر ندافی - انتشارات نص. ۱۳۹۲ .

5. Fundamentals of Air Pollution. FOURTH EDITION. RICHARD W. BOUBEL

Air pollution engineering (De Nevers) (2000)

۶. کتاب دو جلدی مهندسی کنترل آلودگی هوا. ترجمه دکتر ایوب ترکیان. دانشگاه صنایع و معادن ایران. سال ۱۳۸۰

۷. کتاب آلودگی هوای. ترجمه دکتر غیاث الدین. انتشارات دانشگاه تهران. مهر ۱۳۷۳