



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز

دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

طرح درس	آلودگی هوا	مربوط به رشته تحصیلی	مهندسی بهداشت محیط
در نیمسال	دوم سال تحصیلی ۹۸-۹۹	گروه آموزشی	مهندسی بهداشت محیط

۱- مشخصات مدرس

نام و نام خانوادگی: اکبر غلامپور	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	مرتبه دانشگاهی: استادیار
دانشگاه محل فعالیت: علوم پزشکی تبریز	دانشکده محل فعالیت: بهداشت	شماره اتاق محل فعالیت: C211
آخرین مدرک تحصیلی: دکتری تخصصی	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط	شماره تلفن دانشکده: ۰۴۱-۳۳۳۵۷۵۸۱

۲- مشخصات درس

سال تحصیلی: ۹۸-۹۹		نیمسال تحصیلی: ☐ نیمسال اول ☒ نیمسال دوم ☐ ترم تابستانی ☐	
نام درس: آلودگی هوا		تعداد واحد: ۳	محل تشکیل کلاس درس: دانشکده بهداشت
نوع درس: ☒ عملی ☒ نظری ☐ کارآموزی ☐ کارورزی			
درس پیش نیاز: ☒ دارد ☐ ندارد		تعداد جلسات تشکیل کلاس: ۲۷	
تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی:			

۳- مشخصات فراگیران

رشته تحصیلی:	مقطع تحصیلی:	تعداد فراگیر:
مهندسی بهداشت محیط	کارشناسی	

هدف کلی درس: آشنایی با آلوده کننده های هوا، منابع انتشار، اثرات آنها، نمونه برداری و آزمایش آلاینده ها و

اهداف اختصاصی درس: دانشجو در پایان ترم باید بتواند

- مفهوم کلی آلودگی هوا را بداند و با تاریخچه آلودگی هوا آشنا باشد.
- ترکیب طبیعی جو، ساختار اتمسفر، قوانین گاز ها و بخارات و آئروسول ها، ذرات و سرعت ته نشینی آنها را بداند.
- استاندارد ها و قوانین کیفی هوا را بشناسد.
- منابع انتشار انواع آلاینده ها ، نمونه برداری و آنالیز آلاینده ها، اثرات بهداشتی و زیست محیطی آنها را بداند.
- ضمن آشنا شدن با مفهوم علمی ریزگردها و اثرات بهداشتی آنها، برخی تاثیرات زیست محیطی و بهداشتی و سلامتی خشک شدن دریاچه ارومیه را نیز بداند
- اصول حاکم بر کنترل آلاینده ها و تجهیزات لازم در کنترل انواع آلاینده ها را بشناسد.
- آسموگ فتو شیمیایی و عوامل موثر بر آن را تحلیل کند.
- با عوامل جوی موثر بر آلودگی هوا آشنائی کامل داشته باشد.
- اثرات جهانی آلاینده نظیر گرم شدن زمین، از بین رفتن لایه اوزن و باران های اسیدی را بشناسد و عوامل موثر بر آن را تحلیل کند.
- با روش های کنترل آلاینده های هوا آشنا شود

شیوه آموزش:

روشهای تدریس شامل: سخنرانی در کلاس، پرسش و پاسخ، ارایه کنفرانس توسط دانشجویان، بحث گروهی، پژوهش علمی، پروژه، حل مسئله، کار عملی در آزمایشگاه و ...

وظایف فراگیران:

- رعایت مقررات انضباطی از قبیل حضور به موقع در کلاس درس و عدم غیبت بیش از حد مجاز تعریف شده
- مشارکت فعال در مباحث علمی مطرح شده در کلاس درس
- انجام تکالیف تعیین شده در کلاس

نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:

ردیف	فعالیت‌های مورد نظر در طول ترم	میزان امتیاز	درصد کل از امتیاز
۱	حضور فعال در کلاس	*	
۲	حل تمرینات و مسائل و ارائه گزارش کارهای عملی	۱	۵
۳	امتحان پایان ترم (نظری)	۱۳	۶۵
۴	امتحان پایان ترم (عملی)	۶	۳۰
	جمع	۲۰	۱۰۰

* غیبت غیر مجاز موجب حذف درس می‌شود.

منابع درس:

- ۱ - جزوات استاد و توضیحات
- ۲- آلودگی هوا / دکتر غیاث الدین - انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵
- ۳- Air pollution, an introduction, Jermy colls, London, (E&FN Spon). 2002
- ۴- Air pollution, Its origin and control/Kenneth Wark, Cecil f. Warner, Wayne T. Devis, Longman. 1998
- ۵- Air quality assessment and management: A practical Guide, D.Owen Harr.P, Spon press.2002
- ۶- مقالات مرتبط

برنامه جلسات درسی

جلسه	سرفصل مطالب درسی	اهداف آموزشی جلسه	منابع درسی
اول	- اتمسفر - آلودگی هوا	- ارائه طرح درس و ارزیابی اطلاعات دانشجویان در خصوص هدف کلی درس - ترکیب شیمیایی معمول هوای پاک - شناسایی لایه های مختلف جو - تعاریف کلی آلودگی هوا نظیر آلودگی هوا آزاد، داخل، شغلی و ... - تاریخچه آلودگی هوا - نقش و اهمیت لایه های مختلف جو از نظر آلودگی هوا	منابع مندرج
دوم	- بیان غلظت آلاینده ها - واحدهای بکار برده شده	- نحوه بیان غلظت آلاینده های مختلف ذره ای و گازی - روش تبدیل واحدهای مختلف نظیر ppm و میکروگرم بر مترمکعب - حل مسائل مرتبط تبدیل واحدها - معرفی کلی انواع آلاینده های هوا نظیر ذرات، منواکسید کربن، اکسید های گوگرد، اکسید های ازت، اکسیدانت های فتو شیمیایی و غیره - ارائه چند مسئله به عنوان کار کلاسی برای جلسه بعد	منابع مندرج
سوم	- استانداردهای آلودگی هوا	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - آلاینده های اولیه و ثانویه هوا - استاندارد های آلودگی هوا (استاندارد های اولیه و ثانویه منابع جدید و) - نقش زمان اندازه گیری آلاینده ها در بیان استانداردها - معرفی برخی از استانداردهای مطرح در زمینه آلودگی هوا - فلسفه تغییر استانداردها با زمان و پیشرفت تکنولوژی - روند تغییرات استانداردها در ایران و جهان	منابع مندرج
چهارم	- منابع آلودگی هوا	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - انواع منابع آلاینده های هوا - نقش و سهم هر منبع در آلودگی - مروری بر روشهای تعیین سهم منابع مختلف در آلودگی هوا - مقدمه ای بر اصول کلی حاکم بر کنترل آلودگی هوا - کنترل آلاینده در مبدا، محیط و فرد پذیرنده	منابع مندرج
پنجم	- ذرات معلق	- ذرات معلق و انواع آن - منشا تولید ذرات معلق با سایزهای مختلف - مروری بر ریزگردها	منابع مندرج

	- نحوه نمونه برداری یا اندازه گیری ذرات معلق - نحوه نمونه برداری و آنالیز ترکیبات مختلف ذرات معلق - اثرات بهداشتی و زیست محیطی ذرات - تأثیرات زیست محیطی ، بهداشتی و سلامتی خشک شدن دریاچه ارومیه - طرح یک سوال در ارتباط با ذرات به عنوان کار تحقیقی جلسه بعد		
منابع مندرج	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - قوانین حاکم بر ذرات و سرعت ته نشینی آنها (قانون استوکس) - مکانسیم های کنترل ذرات در صنایع - مکانسیم کنترل ذرات در طبیعت با تأکید بر حفظ محیط زیست و جلوگیری از انتشار ریز گرد ها - تجهیزات کنترل ذرات - مزایا و معایب هر کدام از تجهیزات کنترل ذرات معلق - طرح چند مسئله در ارتباط با ذرات به عنوان کار تحقیقی برای جلسه بعد	- کنترل ذرات معلق	ششم
منابع مندرج	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - منواکسید کربن - اثرات بهداشتی و زیست محیطی - نحوه کنترل و کاهش مسمومیت های ناشی از منواکسید کربن - محاسبات مربوط به غلظت های مختلف مونوکسید کربن در اتمسفر و خون - ارائه یک مقاله مروری در ارتباط منواکسید کربن به دانشجویان جهت مطالعه و تفسیر آن در جلسه بعد	- مونوکسید کربن	هفتم
منابع مندرج	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - اکسید های گوگرد - اثرات بهداشتی و زیست محیطی اکسید های گوگرد - روش های کنترل اکسید های گوگرد - طرح یک سوال در ارتباط با اکسید های گوگرد برای جلسه بعد	- اکسید های گوگرد	هشتم
منابع مندرج	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - اکسید های ازت - اثرات بهداشتی و زیست محیطی اکسید های ازت - روش های کنترل اکسید های ازت - اسموگ فتوشیمیائی - طرح یک سوال در ارتباط با اکسید های ازت به عنوان کار تحقیقی برای جلسه بعد	- اکسید های ازت	نهم

منابع مندرج	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - هیدرو کربن ها - منابع هیدرو کربن ها - نقش هیدرو کربن ها در اسموگ فتو شیمیائی - سرب و اثرات بهداشتی و زیست محیطی آن - اتومبیل و نقش آنها به عنوان منابع متحرک در آلودگی هوا - بحث گروهی در مورد نحوه کنترل آلودگی هوای ناشی از منابع متحرک	- هیدروکربنها	دهم
منابع مندرج	- تعریف هواشناسی - تعریف اقلیم شناسی و محاسبات مربوطه - نقش هواشناسی در پیش بینی آلودگی هوا و مسایل بهداشتی مربوطه - حرکت هوا در مقیاس متوسط و بزرگ و نقش آن در مبحث آلودگی هوا - آهنگ کاهش دما در اتمسفر و نقش آن در طبیعت - مقایسه چند شهر از نظر هواشناسی و آلودگی هوا - طرح یک سوال در ارتباط با هواشناسی آلودگی هوا به عنوان کار تحقیقی برای جلسه بعد	- هواشناسی، اقلیم - شناسی و تغییرات - دمایی اتمسفر	یازدهم
منابع مندرج	- پیگیری کار کلاسی جلسه قبل - پایداری هوا و نقش آن در آلودگی هوا - انواع پایداری هوا - سیستم های پر فشار و کم فشار - انواع حرکات ستون دود در حالت های مختلف جوی - حداکثر عمق اختلاط و ضریب تهویه - بحث گروهی در خصوص مقایسه چند شهرستان و نیز کشورهای مختلف	- پایداری هوا و انتشار - آلاینده ها	دوازدهم
منابع مندرج	- آلودگی های جهانی - نقش ازن در لایه های مختلف جوی - منابع تولید ازن در لایه های مختلف جوی - اهمیت لایه اوزن - از بین رفتن لایه اوزن - نحوه پیشگیری از تخریب لایه اوزن و معاهدات بین المللی مرتبط - بحث گروهی در ارتباط عواقب از بین رفتن لایه اوزن - گرم شدن کره زمین - تغییرات آب و هوایی - علل گرم شدن زمین و عواقب بهداشتی و زیست محیطی آن	- ازن و اتمسفر - گرم شدن کره زمین	سیزدهم

منابع مندرج	- نحوه پیشگیری از گرم شدن کره زمین و معاهدات بین المللی مرتبط - مالیات بر تولید دی اکسید کربن - بحث گروهی در ارتباط با گرم شدن زمین، عواقب آن و راهکار ها - باران های اسیدی - اثرات زیست محیطی و بهداشتی باران های اسیدی - روش های پیشگیری و کاهش مشکل باران های اسیدی - بحث گروهی در ارتباط با باران های اسیدی، عواقب آن و راهکار های لازم - جهت کاهش این مشکل	- گرم شدن کره زمین - باران های اسیدی	چهاردهم
منابع مندرج	- تعریف آلودگی هوای داخل - منابع آلودگی هوای داخلی - انواع آلاینده های مهم در آلودگی هوای داخلی - مشکلات و اثرات آلودگی هوای داخلی - روشهای کاهش آلودگی هوای داخلی	- آلودگی هوای داخل	پانزدهم
منابع مندرج	- هدف از تعیین شاخص های آلودگی هوا - تعریف شاخص های آلودگی هوا AQI ، PSI - جداول و معادلات مربوط به تعیین AQI ، PSI - روش گزارش شاخصهای AQI ، PSI - حل مسائل مرتب	- شاخص های آلودگی هوا	شانزدهم
	-	- ارزشیابی و امتحان	هفدهم
منابع مندرج	- نمونه گیری و سنجش آلاینده های هوا - پایش ادواری هوای محیطی - پایش ادواری آلاینده های گازی و ذره ای دودکش - پایش مستمر آلاینده های گازی و ذره ای دودکش - برخی اصطلاحات مهم در نمونه برداری	- روشها و وسایل نمونه برداری	اول (عملی)
منابع مندرج	- کالیبراسیون چیست - عوامل موثر در فاصله زمانی بین کالیبراسیون - انواع برجسبهای کالیبراسیون - انواع وسایل استاندارد - تجهیزات استاندارد اولیه - تجهیزات استاندارد میانی: - تجهیزات استاندارد ثانویه:	- کالیبراسیون Calibration	دوم (عملی)

منابع مندرج	- فلومتر حباب صابون - بطری ماریوتی - گازمتر تر - گازمتر خشک - روتامتر - تنظیم اندازه گیری دبی هوا	- کالیبراسیون و اندازه گیری دبی هوا	سوم (عملی)
منابع مندرج	- نمونه برداری فعال با کیسه تدار - نمونه برداری فعال با جاذب - نمونه برداری فعال با لوله جاذب کربن - نمونه برداری فعال با ایمپینجر - نمونه برداری غیرفعال - طول زمان نمونه برداری - Dust fall - نمونه بردار با حجم بالا (High-Volume Sampler) - دستگاههای قرائت مستقیم (Omni, Grimm, Haz-Dust)	- نمونه برداری از هوا - اندازه گیری مواد معلق	چهارم (عملی)
	- روش رنگ سنجی (Colorimetric Method) - الکترودهای حساس شیمیایی و سل های الکتروشیمیایی - اشعه مادون قرمز غیرپراکنده (NDIR) - گاز کروماتوگرافی (Gas Chromatography) - شیمی لومینسنس (Chemiluminescence) - پایش مونوکسید کربن، هیدروکربن ها، دی اکسید گوگرد و اکسید نیتروژن	- آنالیز گاز	پنجم (عملی)
	- طبقه بندی ایستگاه های پایش - معیارهای عمومی ایستگاه های پایش - عوامل موثر در جانمایی ایستگاه پایش - ضوابط جانمایی ایستگاه های پایش بر اساس نوع آلاینده - معیارهای اختصاصی ایستگاه های پایش	- استانداردهای محل پایش الودگی هوا	ششم (عملی)
	- کار عملی در آزمایشگاه با تجهیزات کالیبراسیون موجود	- کار عملی در آزمایشگاه	هفتم، هشتم، و نهم (عملی)
	- دریافت گزارش کارهای آزمایشگاهی - آزمون عملی	- آزمون عملی	دهم (عملی)